UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

TÚLIO FÍGARO ULHOA

**Estruturação de um Sistema de Medição de Desempenho em Centros
Cirúrgicos para apoiar iniciativas de *Lean Healthcare***

São Carlos

2019

TÚLIO FÍGARO ULHOA

Estruturação de um Sistema de Medição de Desempenho em Centros Cirúrgicos
para apoiar iniciativas de *Lean Healthcare*

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como requisito para a obtenção do Título de Mestre em Ciências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Processos e Gestão de Operações

Orientador: Prof. Dr. Kleber Francisco Espôsto

São Carlos

2019

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes da EESC/USP com os dados inseridos pelo(a) autor(a).

U917e Ulhoa, Túlio Fígaro
Estruturação de um Sistema de Medição de Desempenho em Centros Cirúrgicos para apoiar iniciativas de Lean Healthcare / Túlio Fígaro Ulhoa; orientador Kleber Francisco Espôsto. São Carlos, 2019.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Área de Concentração em Processos e Gestão de Operações -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2019.

1. Lean. 2. Sistema de medição de desempenho.
3. Indicador de desempenho. 4. Centro cirúrgico.
5. Sala cirúrgica. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato: Bacharel **TÚLIO FIGARO ULHÔA**.

Título da dissertação: "Estruturação de um sistema de medição de desempenho em centros cirúrgicos para apoiar iniciativas de Lean Healthcare".

Data da defesa: 26/04/2019

Comissão Julgadora:

Resultado:

Prof. Titular **Luiz Cesar Ribeiro Carpinetti**
(Presidente Designado)
(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)

APROVADO

Prof. Dra. **Heloisa Helena Oliveira Martins Shih**
(Universidade Federal do Triângulo Mineiro/UFTM)

APROVADO

Prof. Dr. **Moacir Godinho Filho**
(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

APROVADO

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção:
Prof. Dr. **Marcelo Seido Nagano**

Presidente da Comissão de Pós-Graduação:
Prof. Titular **Murilo Araujo Romero**

Aos meus pais, por todo apoio e inspiração.

AGRADECIMENTOS

Um novo ciclo em minha vida se encerra com o sentimento de que o dever foi cumprido e que os objetivos estabelecidos foram alcançados. Ao reconhecer isso, faço questão de agradecer àqueles que estiveram ao meu lado e contribuíram para que essas metas fossem concretizadas.

Agradeço à minha família, principalmente, aos meus pais, Maurício e Tânia, por todos o suporte e carinho que me proporcionaram em mais esse ciclo de minha vida. Agradeço a Deus pelas oportunidades e pela força para continuar em busca de minhas metas perante as adversidades.

Agradeço ao meu orientador e grande amigo, Prof. Kleber Espôsto, o qual sempre esteve disposto a me auxiliar nas diversas situações que aconteceram nos últimos dois anos. Agradeço à Prof.^a Heloisa Shih, por todo o apoio até o presente momento, ao Prof. Moacir Godinho Filho, pelas valorosas contribuições para o Mestrado e ao Prof. Luiz Carpinetti, pela ajuda, sempre que necessário. Agradeço também aos Prof. Lauro Osiro, Rafael Lima, Mateus Gerolamo e Shih Li Chung pela disposição em apoiar minha pesquisa. Meus sinceros agradecimentos aos professores da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC-USP) e de demais instituições que conheci durante a pós-graduação, os quais foram fundamentais para o desenvolvimento da minha pesquisa e da minha carreira.

Agradeço aos meus amigos, principalmente de Uberaba e São Carlos, que sempre estiveram comigo nos momentos necessários, de forma a me ajudar a atingir meus objetivos. Agradeço principalmente, ao Arthur Oliveira, Fernanda Toledo e Matheus Damasceno, que mesmo distantes de São Carlos sempre estiveram presentes para me apoiar. Também agradeço a Paula de Santis, Juliana Schnetzler, Rafael Arantes, Lucas Zanon, Giovana Dionisio, e Lucas Calache pela amizade e companheirismo em São Carlos. Agradeço aos meus amigos e companheiros de trabalho, Daniel Rosella e Francisco Perazolli, que sempre estiveram dispostos a me ajudar com o desenvolvimento da pesquisa. Agradeço a todos os amigos e colegas do laboratório de Gestão de Operações do Departamento de Engenharia de Produção da EESC-USP que também tive o prazer de conhecer e conviver nesse período.

Agradeço aos funcionários do Departamento de Engenharia de Produção da EESC-USP, em especial à secretária Jessyca Aparecido, por todo o suporte durante o Mestrado. Além disso, ressalto meus agradecimentos a todos que apoiaram a condução do estudo de caso, em especial os colaboradores e gestores do hospital que tive o prazer em realizar minha pesquisa.

Agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela oportunidade em realizar um estágio em pesquisa no exterior, nº 2018/05026-1, na University of Tennessee. Agradeço também ao Prof. Rapinder Sawhney, aos amigos Esdras Araújo, Erick Ribeiro, Junia Estequi, Celso de Moraes e a demais pessoas que me apoiaram na pesquisa nos Estados Unidos.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pela concessão da bolsa de Mestrado e pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa, nº 2017/04702-0.

“Às vezes você ganha, às vezes você aprende”

John Calvin Maxwell

RESUMO

ULHOA, T. F. **Estruturação de um Sistema de Medição de Desempenho em Centros Cirúrgicos para apoiar iniciativas de *Lean Healthcare***. 2019. 206 f. Dissertação – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2019.

O emprego de práticas *Lean* pode apoiar melhorias no que se refere a aumentar a eficiência e a qualidade de processos em sistemas de produção. Sistemas como hospitais vêm empregando o chamado *Lean Healthcare* para criar mais valor aos serviços entregues aos pacientes, reduzir os desperdícios dos processos e aumentar a qualidade nos tratamentos e atendimentos. Nesses ambientes, destacam-se as oportunidades de melhoria em centros cirúrgicos e salas cirúrgicas, responsáveis pelo relevante volume de atendimentos hospitalares e grande parte da receita e estrutura de custos de hospitais. Nesse contexto, a medição de desempenho, assim como a gestão dos indicadores, tem se mostrado uma árdua tarefa, e estudos destacam a relevância dessas práticas para iniciativas *Lean Healthcare*, as quais podem apoiar a melhoria dos processos e prover tomadas de decisão baseadas em informações confiáveis e precisas. A partir disso, a presente pesquisa propõe a estruturação de um Sistema de Medição de Desempenho (SMD) para apoiar a introdução de práticas *Lean* em centros cirúrgicos. Esse SMD foi construído a partir de um modelo conceitual baseado em oito requisitos sobre aspectos teóricos advindos de revisões da literatura acerca da relação da gestão de centros cirúrgicos com práticas *Lean* e de medição de desempenho. O modelo conceitual possibilitou exemplificar os requisitos em um estudo de caso no centro cirúrgico de um hospital brasileiro. Por meio do caso, aspectos práticos foram observados e utilizados para formalizar o SMD, a exemplo do desenvolvimento de cinco classes de indicadores de desempenho (volume de cirurgias, processos cirúrgicos, sustentabilidade financeira, gestão de recursos e *stakeholders*) e o teste de ferramentas *Lean* (como o mapeamento do fluxo de valor e quadros de gestão visual). Assim, um framework para SMD pode ser estruturado, unindo aspectos teóricos e práticos da pesquisa, de modo a alinhar e promover a medição, melhoria e gestão das operações e estratégias de um centro cirúrgico. Além do *framework*, um roteiro de seis fases para sua implementação foi desenvolvido, de modo a apoiar futuras replicações do SMD. Espera-se que a presente pesquisa apoie novos estudos teóricos e práticos sobre a gestão de operações na área da saúde, em especial no centro cirúrgico, de forma a aprimorar as práticas atuais e promover benefícios para pesquisas futuras. Palavras-chave: *Lean*. Sistema de medição de desempenho. Indicador de desempenho. Centro Cirúrgico. Sala cirúrgica.

ABSTRACT

ULHOA, T. F. **Structuring a Performance Measurement System in Surgical Centers to support Lean Healthcare initiatives**. 2019. 206 p. Master's Thesis – São Carlos School of Engineering, University of São Paulo, São Carlos, 2019.

The use of Lean can improve production in order to increase process efficiency and quality. Systems, such as hospitals, have been using an approach named Lean Healthcare to create more value to their services delivered to patients, to reduce process wastes and to increase quality of care. In this setting, improvement opportunities in surgical centers and operating rooms, which are responsible for a relevant volume of hospital procedures and a significant share of revenue and costs structure, can be identified. In this context, performance measurement, as well as performance indicators management, have been shown as a tough task, and studies highlighted its relevance in Lean healthcare initiatives, which could support process improvement and provide relevant decision making based on precise and reliable information. From this premise, this research proposes the structuring of a Performance Measurement System (PMS) to support Lean practices introduction in surgical centers. This PMS was supported by a conceptual model based on eight requirements coming from theoretical aspects, such as literature reviews about the relationship of surgical centers management with Lean and performance measurement practices. The conceptual model made it possible to exemplify the requirements through a case study in a surgical center of a Brazilian hospital. Based on this case, practical aspects were observed and used to ground the proposed PMS, such as the development of five performance indicators categories (surgical volume, surgical processes, financial sustainability, resource management and stakeholders) and Lean practices tests (such as value stream mapping and visual management boards). Then, a PMS framework was structured, joining theoretical and practical aspects of the research, in order to align and to promote measurement, improvement and management of a surgical center's operations and strategies. Besides the framework, a six-phase implementation guide was developed, in order to support future replications of this PMS. It is expected that this research supports theoretical and practical studies in healthcare operations management, in order to improve the current practices and promote benefits for future research.

Keywords: Lean. Performance measurement system. Performance indicator. Surgical center. Operating room.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Descrição e caracterização do método de pesquisa proposto	36
Figura 2 - Estruturação do método de pesquisa.....	37
Figura 3 - Relacionamento dos temas de pesquisa	41
Figura 4 – Proposta de MFV para ambientes hospitalares	49
Figura 5 - Relação entre gestão do desempenho e medição do desempenho.....	56
Figura 6 - Sistemas de medição de desempenho desenvolvidos	65
Figura 7 - Matriz de processos de serviços hospitalares	77
Figura 8 - Representação das etapas de uma cirurgia.....	78
Figura 9 - Cadeia de suprimentos interna de um centro cirúrgico.....	79
Figura 10 - Estruturação da RBS proposta	87
Figura 11 – Frequência de publicações por ano	89
Figura 12 - Frequência de publicações por país	89
Figura 13 - Distribuição de publicações quanto a origem	90
Figura 14 - Frequência de publicações quanto aos objetivos dos artigos.....	91
Figura 15 - Temas correlatos às práticas Lean e de medição de desempenho em centros cirúrgicos	110
Figura 16 - Representação gráfica do modelo conceitual.....	117
Figura 17 - Cronograma de realização do estudo de caso	120
Figura 18 - Hierarquia do Hospital X.....	126
Figura 19 - Categorias de indicadores de desempenho	130
Figura 20 - Fluxo de análise para os indicadores de processos cirúrgicos	133
Figura 21 - Fluxos de pacientes e recursos no centro cirúrgico do Hospital X.....	134
Figura 22 - Representação gráfica do tempo de recursos dedicado, utilizado e ocioso	135
Figura 23 - Diagrama de espaguete do centro cirúrgico do Hospital X	144
Figura 24 - Representação dos ganhos de eficiência a partir da análise de SMED em salas cirúrgicas	145
Figura 25 - Proposta de A3 para gerenciamento de projetos Lean no Hospital X	149
Figura 26 - Exemplo de método A3 para projeto 5S em salas cirúrgicas no Hospital X.....	150
Figura 27 – Exemplo de diagrama de Ishikawa para projeto de 5S em salas cirúrgicas.....	152
Figura 28 – Exemplo para estado atual (a) e futuro (b) proposto para a etapa de preparação de salas no projeto de 5S em salas cirúrgicas.....	153

Figura 29 – Exemplo de cronograma proposto para execução do projeto de 5S em salas cirúrgicas.....	153
Figura 30 - Exemplo de quadro de gestão visual para controle de indicadores no centro cirúrgico do Hospital X	156
Figura 31 - Framework do SMD para iniciativas Lean em centros cirúrgicos	160
Figura 32 - Roteiro de implementação do framework proposto	162
Figura 33 - Interrelação entre o framework proposto e os requisitos do modelo conceitual.	163
Figura 34 - Representação dos ciclos de melhoria contínua do SMD proposto	166

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição dos tempos médios da etapa de setup de sala no Hospital X.	144
Tabela 2 - Exemplo prático dos indicadores da classe "Processos cirúrgicos"	146
Tabela 3 - Exemplo prático dos indicadores da classe "Sustentabilidade financeira"	148

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Esquema para protocolo de pesquisa de estudos de caso.....	39
Quadro 2 – Evolução do conceito Lean	42
Quadro 3 - Caracterização de desperdícios do <i>Lean Healthcare</i>	45
Quadro 4 - Ferramentas do <i>Lean</i>	46
Quadro 5 - Resultados da introdução de Lean Healthcare	53
Quadro 6 - Dicionário de métricas proposto	60
Quadro 7 - Características fundamentais de SMDs.....	62
Quadro 8 - Classificações para indicadores de desempenho no setor de saúde	72
Quadro 9 - Desdobramento de KPIs a partir do flow model	76
Quadro 10 – Benefícios decorrentes de práticas Lean Healthcare em centros cirúrgicos.....	91
Quadro 11 - Benefícios decorrentes de práticas de medição de desempenho em centros cirúrgicos	95
Quadro 12 - Ferramentas Lean utilizadas em centros cirúrgicos	98
Quadro 13 - Indicadores de desempenho reportados em centros cirúrgicos	101
Quadro 14 - Lista de requisitos considerados no modelo conceitual	113
Quadro 15 - Protocolo de pesquisa para condução do estudo de caso	119
Quadro 16 - Identificação de desperdícios apresentados no MFV	125
Quadro 17 – Sugestões de práticas Lean para resolução de problemas no centro cirúrgico do Hospital X.....	129
Quadro 18 - Indicadores da classe "Volume de cirurgias"	131
Quadro 19 - Exemplo de dicionário de métricas para indicador da classe "Volume de cirurgias".	132
Quadro 20 - Indicadores da classe "Processos cirúrgicos"	135
Quadro 21 - Exemplo de dicionário de métricas para indicador da classe "Processos cirúrgicos"	137
Quadro 22 - Classificação de custos de produção no centro cirúrgico.....	138
Quadro 23 - Indicadores desenvolvidos da classe "Sustentabilidade financeira"	138
Quadro 24 - Exemplo de dicionário de métricas para indicador da classe "Sustentabilidade financeira"	139
Quadro 25 - Indicadores da classe "Gestão de recursos"	140

Quadro 26 - Exemplo de dicionário de métricas para indicador da classe "Gestão de recursos"	141
Quadro 27 - Indicadores da classe "Stakeholders"	142
Quadro 28 - Exemplo de dicionário de métricas para indicador da classe "Stakeholders" ...	143
Quadro 29 – Dados coletados para exemplificação dos indicadores da classe “Processos cirúrgicos”	199
Quadro 30 - Dados principais para cálculo dos indicadores da classe "Processos cirúrgicos"	201
Quadro 31 - Dados complementares para cálculo dos indicadores da classe "Processos cirúrgicos"	202
Quadro 32 - Cálculos propostos para indicadores da classe "Processos cirúrgicos"	203
Quadro 33 - Dados principais para cálculo dos indicadores da classe "Sustentabilidade financeira"	204
Quadro 34 - Cálculos propostos para indicadores da classe "Sustentabilidade financeira" ..	204

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP - *Analytic Hierarchy Process*
AV – Atividades que agregam valor
BSC – *Balanced Scorecard*
CC – Centro Cirúrgico
CME – Central de Materiais Esterilizados
DEA - *Data Envelopment Analysis*
DRG – *Diagnosis-Related Group*
ISAT - *Improvement System Assessment Tool*
JIT – *Just-In-Time*
KPI – *Key Performance Indicator*
Mat/Med – Materiais e/ou medicamentos
MFV – Mapeamento do Fluxo de Valor
NAVD – Atividades que não agregam valor e desnecessárias
NAVN – Atividades que agregam valor, mas necessárias
OPME – Órteses, Próteses e Materiais Especiais
PP – *Performance Prism*
RPA – Recuperação Pós-Anestésica
RBS – Revisão Bibliográfica Sistemática
RFID - *Radio-Frequency IDentification*
SI – Sistema de Informações
SMD – Sistema de Medição de Desempenho
SMED – *Single Minute Exchange of Die*
SRPA – Sala de Recuperação Pós-Anestésica
STP – Sistema Toyota de Produção
SUS – Sistema Único de Saúde
TI – Tecnologia da Informação
TPM – Total Productive Maintenance
UTI – Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	27
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	27
1.2. OBJETIVOS	30
1.3. JUSTIFICATIVAS	31
1.4. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA E MÉTODO CIENTÍFICO.....	35
1.5. ESTRUTURA DO TEXTO	40
2 REVISÃO DA LITERATURA	41
2.1. <i>LEAN E LEAN HEALTHCARE</i>	41
2.1.1. Conceitos e definições fundamentais do <i>Lean</i> e <i>Lean Healthcare</i>	42
2.1.2. Fatores críticos para o sucesso do <i>Lean Healthcare</i>	50
2.1.3. Resultados provenientes do <i>Lean Healthcare</i>	53
2.2. MEDIÇÃO DE DESEMPENHO E SISTEMAS DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO	55
2.2.1. Conceitos fundamentais de medição de desempenho	55
2.2.2. Indicadores de desempenho	58
2.2.3. Sistemas de Medição de Desempenho	61
2.2.4. Medição de desempenho em <i>Lean</i>	68
2.2.5. Medição de desempenho na saúde	71
2.3. GESTÃO DE CENTROS CIRÚRGICOS	77
2.4. SÍNTESE DA REVISÃO DA LITERATURA.....	82
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA	85
3.1. PLANEJAMENTO DA RBS	85
3.2. CONDUÇÃO DE BUSCAS E FILTROS DA RBS	86
3.3. ANÁLISES DECORRENTES DA RBS	88
3.4. RESULTADOS DA RBS	88
3.4.1. Resultados gerais da RBS.....	88
3.4.2. Quais os benefícios reportados na literatura acerca da introdução de <i>Lean</i> em centros cirúrgicos?	91

3.4.3. Quais os benefícios reportados na literatura acerca introdução de práticas de medição de desempenho em centros cirúrgicos?.....	95
3.4.4. Quais as principais ferramentas do <i>Lean</i> utilizadas em projetos de melhoria em centros cirúrgicos?	98
3.4.5. Quais os indicadores de desempenho utilizados em centros cirúrgicos?	101
3.5. SÍNTESE DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA	109
4 MODELO CONCEITUAL DE UM SISTEMA DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO PARA SUPORTE DE INICIATIVAS <i>LEAN HEALTHCARE</i> EM CENTROS CIRÚRGICOS ...	113
5 ESTUDO DE CASO.....	119
5.1. CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO.....	119
5.2. CARACTERIZAÇÃO DO CAMPO DE ESTUDO	121
5.3. APLICAÇÃO PRÁTICA DO MODELO CONCEITUAL	123
5.3.1. R1 - Identificar os processos e potenciais fontes de ineficiência, problemas e desperdícios no centro cirúrgico.....	123
5.3.2. R2 - Realizar alinhamento estratégico do centro cirúrgico com as políticas, objetivos e metas do hospital.....	126
5.3.3. R3 - Analisar atividades do centro cirúrgico e oportunidades de melhoria que podem ser priorizadas por meio de ferramentas <i>Lean</i>	128
5.3.4. R4 - Desenvolver indicadores de desempenho a fim de monitorar, controlar e apoiar tomadas de decisão no centro cirúrgico	129
5.3.5. R5 - Aplicar práticas, princípios e características fundamentais do <i>Lean</i> para melhorar o desempenho do centro cirúrgico em relação a suas metas e objetivos	143
5.3.6. R6 - Utilizar indicadores de desempenho para fundamentar decisões e melhorias, mantendo uma base de dados atualizada e revisada periodicamente, além de alinhada aos projetos <i>Lean</i>	146
5.3.7. R7 - Gerir os diferentes recursos existentes no centro cirúrgico e sua cadeia de suprimentos de forma a priorizar uma gestão mais efetiva e econômica e otimizar os fluxos de pacientes, materiais e informações	148

5.3.8. R8 - Promover práticas para medir, gerir, melhorar e manter o desempenho com base nos indicadores, de forma a promover um contexto de melhoria contínua no centro cirúrgico	154
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	159
6.1. <i>FRAMEWORK</i> PROPOSTO	159
6.1.1. Fase 1: Contextualização do sistema atual.....	163
6.1.2. Fase 2: Planejamento da estrutura de melhoria.....	164
6.1.3. Fase 3: Planejamento da estrutura de medição.....	164
6.1.4. Fase 4: Execução da estrutura de melhoria	165
6.1.5. Fase 5: Execução da estrutura de medição	165
6.1.6. Fase 6: Execução da estrutura de gestão.....	165
6.2. DISCUSSÕES	166
7 CONCLUSÕES	171
7.1. CONTRIBUIÇÕES	171
7.2. LIMITAÇÕES.....	172
7.3. OPORTUNIDADES FUTURAS DE PESQUISA.....	174
7.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	175
REFERÊNCIAS	177
APÊNDICE A – Mapa de fluxo de valor desenvolvido para estruturação do SMD	194
APÊNDICE B – Formulário A1: Ficha de marcação de tempos de processos cirúrgicos	195
APÊNDICE C – Formulário A2: Ficha de marcação de tempos de processos cirúrgicos	196
APÊNDICE D – Formulário A3: Ficha de marcação de tempos para preparação de sala.....	197
APÊNDICE E – Formulário A4: Ficha de marcação de tempos para limpeza de sala	198
APÊNDICE F – Dados e cálculos para exemplificação dos indicadores da classe “Processos cirúrgicos”	199
APÊNDICE G – Dados e cálculos para exemplificação dos indicadores da classe “Sustentabilidade financeira”	204

1 INTRODUÇÃO

O primeiro capítulo dessa dissertação foi dividido em cinco seções, com o intuito de introduzir o tema da pesquisa e a estrutura do trabalho. A primeira seção, Contextualização da pesquisa (1.1), trata da introdução dos principais temas do trabalho (*Lean Healthcare*, medição de desempenho e gestão de centros cirúrgicos). A segunda seção, Objetivos (1.2), descreve as metas e objetivos principais e específicos da pesquisa. A terceira seção, Justificativa (1.3), apresenta argumentos acerca da relevância e lacunas da pesquisa, bem como potenciais benefícios do trabalho desenvolvido. A quarta seção, Caracterização da pesquisa e método científico (1.4), define o método de pesquisa selecionado, bem como apresenta as fases da pesquisa. Por fim, a quinta seção, Estrutura do texto (1.5), dispõe a organização da dissertação quanto a seus capítulos e seções, bem como auxilia os leitores na localização de assuntos pertinentes à pesquisa.

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Os sistemas de saúde enfrentam desafios similares que norteiam suas atividades e estratégias, como a busca por melhorar a qualidade no atendimento à pacientes, aumentar o volume de pacientes atendidos, reduzir as filas de espera e manter os custos baixos, de forma que suas operações sejam financeiramente sustentáveis (FINE et al., 2009; DAHLGAARD; PETTERSENA; DAHLGAARD-PARK, 2011; KOPPKA et al., 2018). Seus *stakeholders*, como pacientes, seguradoras e governos, estão demandando sistemas de saúde cada vez melhores, mais seguros e eficientes (DICKSON et al., 2009). Além disso, as inovações tecnológicas, as mudanças demográficas e as demandas individuais de pacientes são outros fatores que impactam diretamente na qualidade dos atendimentos de saúde (BAUMGART et al., 2010; VAN VEEN-BERX et al., 2015).

De acordo com Purbey, Mukherjee e Bhar (2007) o setor de saúde pode ser caracterizado como umas das áreas de maior crescimento dentro da economia das nações mais desenvolvidas; entretanto, o desempenho de hospitais e demais organizações desse setor apresenta diversas oportunidades para melhoria, caracterizadas por tempos de espera excessivos, ineficiência nos processos, baixa produtividade e insatisfação de colaboradores e pacientes. De acordo com Lin et al. (2013), o setor de saúde também pode ser caracterizado por alta competição e dinamismo, a qual incentiva hospitais a entregarem maior flexibilidade e qualidade em seus serviços. Diante desse fato, hospitais no mundo todo vêm adotando estratégias inovadoras para melhorar seus

processos, visando reduzir seus custos, alinhar sua demanda à capacidade disponível, minimizar a ocorrência de erros médicos e prover atendimentos mais baratos e de maior qualidade (WEBER et al., 2010; FONG; SMITH; LANGERMAN, 2016; RAMOS et al., 2016).

Nesse contexto, o centro cirúrgico é um setor crítico para alcançar a eficiência operacional e a qualidade da assistência aos pacientes (OH et al., 2011), dado que a otimização de seus recursos é crucial para entregar um serviço mais seguro, efetivo e financeiramente sustentável (DOEBBELING et al., 2012; BENDER et al., 2015; HASSANAIN et al., 2017). Estudos reportam que o setor é um dos departamentos mais importantes para a geração de receita em hospitais, ao mesmo tempo em que corresponde à uma grande parcela dos custos da organização (GLOVER et al., 2009; CIMA et al., 2011; MODGIL et al., 2013; ZENG et al., 2014; BENDER et al., 2015; DELDAR et al., 2017; HASSANAIN et al., 2017; PEDRON et al., 2017).

A gestão de centros cirúrgicos e salas cirúrgicas é de fundamental importância para otimizar a utilização desses recursos, maximizar a segurança, minimizar os custos de operação e satisfazer os *stakeholders*, principalmente os pacientes (AQLAN; ASHOUR; PEDERSEN, 2016; FROSINI et al., 2016). A fim de apoiar a gestão, as práticas e abordagens provenientes do *Lean* podem gerar benefícios para organizações do setor de saúde e seus departamentos, como centros cirúrgicos (FINE et al., 2009; MAZZOCATO et al., 2010; DELDAR et al., 2017). Em suma, o *Lean* baseia-se em introduzir um caráter enxuto nas operações, ou seja, produzir cada vez mais e melhor com cada vez menos, por meio da agregação de mais valor aos produtos e serviços entregues a seus clientes e remoção de desperdícios encontrados nos processos (WOMACK; JONES, 2004).

Mesmo que o foco tradicional do *Lean* tenha sido em processos industriais e na manufatura tradicional, abordagens mais recentes expandiram seu escopo para o setor de saúde (WOMACK et al., 2005), comumente denominado *Lean Healthcare*. Segundo Souza (2009), D'Andreamatteo et al. (2015) e Aqlan, Ashour e Pedersen (2016), a adoção de *Lean* em hospitais e organizações do setor de saúde datam do início dos anos 2000, promovidas por fatores como a alta nos custos no setor e a necessidade por melhorar a qualidade dos sistemas de saúde.

O *Lean Healthcare* já foi adotado em diferentes países e tipos de organização, no setor público e privado (D'ANDREAMATTEO et al., 2015). Estados Unidos (CIMA et al., 2011; FARROHKI et al., 2015; AQLAN; ASHOUR; PEDERSEN, 2016), Canadá (FINE et al., 2009), Reino Unido (RADNOR, 2011) e Brasil (HENRIQUE et al., 2016; RAMOS et al., 2016) são alguns dos países que recentemente reportaram o uso de práticas *Lean* em hospitais. Mazzocato

et al. (2010) também afirmam que o escopo do *Lean Healthcare* foi desenvolvido em diferentes ambientes hospitalares, como prontos-socorros (HOLDEN, 2011), salas de recuperação pós-anestésica (JENKINS, 2007) e centros cirúrgicos (HASSANAIN et al., 2017).

Entretanto, a fim de se promover a introdução e sustentabilidade dessas práticas nos hospitais, espera-se que a organização também atenda requisitos como o foco na medição do desempenho e na melhoria contínua (ANDERSEN; RØVIK; INGEBRIGTSEN, 2013). Para Lebas (1995), o conceito de desempenho pode ser definido como o potencial para que uma futura implementação de ações tenha sucesso de modo a atingir as metas e objetivos estabelecidos. Nesse contexto, Neely et al. (1996) definem que a medição de desempenho é o processo de quantificar a eficiência e eficácia das ações. A partir disso, um indicador de desempenho pode ser entendido como uma métrica para quantificar o desempenho e um sistema de medição de desempenho (SMD) corresponde a um conjunto de indicadores que quantifica a eficiência e eficácia das ações (NEELY et al., 1996).

Purbey, Mukherjee e Bhar (2007) defendem que a medição de desempenho proporciona a base para avaliar o progresso em relação a seus objetivos, auxiliando também na identificação de oportunidades, forças e fraquezas, fomentando melhorias para o desempenho da organização. A fim de estruturar esse processo, os SMDs podem ser vistos como um conjunto de atividades, que coordenadas, possibilitam controlar, monitorar, gerenciar e melhorar o desempenho de uma organização, como hospitais, ao mesmo tempo que provêm informações relevantes para apoiar tomadas de decisão (PURBEY; MUKHERJEE; BHAR, 2007; LIN et al., 2013).

Especificamente para centros cirúrgicos, Doebbeling et al. (2012) discorrem que a utilização de um sistema de gestão e suporte a decisão é uma das formas de gerir a complexidade do setor, de maneira a prover melhores decisões operacionais aos seus gestores. Fixler e Wright (2013) destacam que um dos principais desafios no desenvolvimento de uma ferramenta para medição e monitoramento do desempenho de salas cirúrgicas é determinar quais são os indicadores mais importantes para análise, dado que as definições desses indicadores variam dentro da literatura e entre organizações. Elg, Broryd e Kollberg (2013) reforçam que tais decisões não envolvem apenas escolher, definir e desenvolver um SMD para ambientes hospitalares específicos, mas também identificar como a medição deve ser operacionalizada.

Como principal premissa desse estudo, entende-se que ao se adotar o *Lean* e seus princípios, faz-se necessário desenvolver um SMD que reflita a efetividade resultante das iniciativas de melhoria nas organizações de saúde, conforme indicado por estudos como Kollberg, Dahlgaard e Brehmer (2007) e D'Andreamatteo et al. (2015). Costa e Godinho Filho

(2016) reforçam esse ponto ao descrever que a presença de *frameworks* para avaliar o emprego de *Lean Healthcare* é um dos tópicos atualmente estudados nesse campo, bem como o estudo de facilitadores, barreiras e dificuldades na introdução do *Lean Healthcare*.

Sendo assim, o contexto da presente pesquisa engloba a relação entre práticas de *Lean Healthcare* e de medição de desempenho, a fim de se fomentar melhorias em centros cirúrgicos. Como apontado anteriormente, hospitais e organizações do setor de saúde demandam melhores práticas para o gerenciamento de suas operações, principalmente no que tange à eficiência, qualidade de processos, segurança e satisfação de seus *stakeholders*. A fim de se desenvolver melhorias para esses fins, o *Lean Healthcare* surge como uma alternativa para otimizar esses sistemas de produção, enquanto a estruturação de um SMD visa promover os meios para se monitorar e avaliar tais melhorias. Por conseguinte, o desenvolvimento de um *framework* para medição e avaliação de desempenho em paralelo com iniciativas de *Lean* em centros cirúrgicos é a principal contribuição proposta no presente estudo. Assim, a presente pesquisa tem como intuito apresentar uma alternativa para a seguinte questão: **Como estruturar um sistema de medição de desempenho para centros cirúrgicos que indiquem resultados e parâmetros para incentivar melhorias pertinentes aos princípios e benefícios propostos pelo *Lean Healthcare*?**

1.2. OBJETIVOS

O objetivo geral da presente pesquisa visa a estruturação de um SMD para medição e avaliação do desempenho de centros cirúrgicos, bem como para facilitar a introdução de práticas *Lean* nesses ambientes. Portanto, a pesquisa envolve o desenvolvimento conceitual de um SMD baseado em práticas de gestão e uso de indicadores consolidados nas áreas de *Lean* e medição de desempenho e direcionados à melhoria das operações de um centro cirúrgico. Para tal, o objetivo geral pode ser desdobrado em objetivos específicos, listados a seguir:

- a) Obter um panorama teórico acerca da introdução de práticas *Lean Healthcare* e de medição de desempenho em centros cirúrgicos, por meio da realização de revisões bibliográficas pertinentes a essas áreas de estudo;
- b) Analisar aspectos e características práticas da estruturação de um SMD para os fins da pesquisa por meio de um estudo de caso, como o desenvolvimento e teste de indicadores, proposição de práticas de gestão visual, bem como a estruturação de planos de ação embasados em ferramentas *Lean*;

- c) Propor um *framework* e indicações de práticas alinhadas aos preceitos de *Lean Healthcare* e medição de desempenho em centros cirúrgicos, de forma que futuras pesquisas, teóricas e práticas, possam se utilizar dos resultados propostos, desenvolvidos e avaliados pela presente pesquisa.

1.3. JUSTIFICATIVAS

O foco na melhoria dos processos de um centro cirúrgico vem ganhando maior notoriedade recentemente, pois a ineficiência de salas cirúrgicas pode ser considerada um problema mundial, e que se melhorado, poderia impactar na realização de mais cirurgias, mantendo a mesma capacidade disponível e estrutura de custos (FAIZ et al., 2008; VAN VEEN-BERKX et al., 2014; AQLAN; ASHOUR; PEDERSEN, 2016; FARRELLY et al., 2017). Visando beneficiar a experiência de pacientes e demais *stakeholders*, o uso mais eficiente dos recursos no setor de saúde preza pela minimização de atrasos, esperas e cancelamentos (MODGIL et al., 2013; BENDER et al., 2015; FONG; SMITH; LANGERMAN, 2016).

Segundo Doebbeling et al. (2012) e Hassanain et al. (2017), salas cirúrgicas também são caracterizadas como recursos dispendiosos em hospitais, com custo estimado entre 10 a 40 dólares por minuto. Ademais, estima-se que um centro cirúrgico tenha entre 40 a 60% de seus gastos hospitalares direcionados ao fornecimento de materiais (MOONS; WAEYENBERGH; PINTELON, 2019). O setor também é responsável por uma parcela significativa dos atendimentos realizados, admitindo geralmente cerca de 60% dos pacientes (EIJKEMANS et al., 2010). Com base em dados do sistema de saúde norte-americano, Huang et al. (2016) indicam que ao se aumentar a eficiência de cirurgias em 5 minutos por dia, um centro cirúrgico com 20 salas e que realize 40 cirurgias por dia poderia economizar cerca de 5 milhões de dólares por ano.

Nota-se que o desempenho de um centro cirúrgico pode estar relacionado a diversos fatores, como a duração das cirurgias, o treinamento dos colaboradores, a escolha de métodos de anestesia, o sequenciamento das cirurgias e a disponibilidade dos recursos financeiros (MARJAMAA; VAKKURI; KIRVELÄ, 2008; OH et al., 2011). No que tange o desempenho de salas cirúrgicas especificamente, diversos aspectos da gestão podem ser considerados, como a infraestrutura hospitalar, o planejamento estratégico, a realização de programas de melhoria contínua e as inovações tecnológicas (MARJAMAA; KIRVELÄ, 2007; CIMA et al., 2011). Destaca-se também como outro fator impactante no desempenho, a imprevisibilidade de

pacientes e de suas condições clínicas, muitas vezes derivadas da variabilidade do sistema ou de aspectos comportamentais da organização (DOEBBELING et al., 2012; ROBINSON; KIRSCH, 2013).

Para Ferrand, Magazine e Rao (2014), outro desafio relacionado à gestão das salas cirúrgicas é o equilíbrio entre cirurgias emergenciais e planejadas, de maneira a atender diferentes necessidades com base nos recursos disponíveis, de forma mais eficiente possível. A complexidade de um centro cirúrgico ainda pode ser intensificada devido às prioridades e preferências conflitantes dos *stakeholders* e a disponibilidade de colaboradores e recursos que nem sempre pode ser garantida para a realização de cirurgias (PORTER, 2010; VAN ESSEN et al., 2012; KIMBROUGH et al., 2015).

Conforme D'Andreamatteo et al. (2015) e Costa e Godinho Filho (2016), o emprego de técnicas *Lean* no setor de saúde pode impactar positivamente em aspectos citados anteriormente, como qualidade, segurança do paciente, custos, tempos de espera e satisfação de *staff*. Para Collar et al. (2012), os serviços cirúrgicos se mostram como um campo propício para diversas oportunidades de pesquisa relacionadas ao *Lean*. Mesmo que amplamente difundido, Souza (2009) defende que análises mais concretas são necessárias para evidenciar os potenciais do *Lean Healthcare*. Costa et al. (2015), Henrique et al. (2016), Ramos et al. (2016) e Costa e Godinho Filho (2016) defendem que as intervenções de melhoria podem trazer melhores resultados para hospitais de países em desenvolvimento, como no caso do Brasil, mesmo contemplando mudanças simples e de baixo investimento.

Karlsson e Åhlström (1996) defendem que o desempenho pode ser melhorado ao se introduzir o *Lean*. Assim, monitorar e acompanhar a eficiência e o emprego de práticas *Lean* podem trazer benefícios tanto a curto como a longo prazo (VALSANGKAR et al., 2017). Entretanto, os gestores devem entender que as implementações dessas práticas em situações mais complexas vão além dos níveis operacionais (HWANG; WHANG; HONG, 2014), sendo necessário relacionar a operação às estratégias da organização. Segundo Nakhla (2018), os hospitais são forçados a desenvolver ferramentas de avaliação do desempenho, especialmente em setores com alta utilização de recursos e valor agregado, como no caso de centros cirúrgicos e salas cirúrgicas.

Elg, Broryd e Kollberg (2013) apresentaram que pesquisas relativas à medição de desempenho no setor de saúde são essenciais e que novos estudos pertinentes à gestão de operações e melhorias ainda podem ser abordados na literatura. Kollberg, Dahlgaard e Brehmer (2007) e D'Andreamatteo et al. (2015) discorreram que ao se adotar o *Lean*, bem como outras ferramentas de gestão, faz-se importante desenvolver um sistema de medição que consiga

refletir as iniciativas desenvolvidas visando comparar os recursos investidos com os benefícios financeiros e não-financeiros de sua implementação. Mais especificamente, Gabriel et al. (2014) afirmam que existe uma necessidade em se desenvolver um sistema para coletar e analisar métricas relativas à eficiência de salas cirúrgicas. Segundo Womack et al. (2005), a medição contínua do processo é importante, assim como a escolha dos indicadores, uma vez que a medição do desempenho pode gerar comportamentos desejados na organização. Nesse contexto, Kanji (2002) discorre que ao conhecer o real caminho para excelência, uma organização pode identificar onde melhorar e como seus recursos limitados podem ser utilizados de forma mais efetiva.

Classificar, identificar e medir os desperdícios elucida suas causas, explicita objetivos sistêmicos, além de especificar mudanças, as quais geram incentivos para melhorar a eficiência e reduzir esses desperdícios (BENTLEY et al., 2008). Kollberg, Dahlgaard e Brehmer (2007) e Drotz e Poksinska (2010) ainda defendem que ao se gerar informações por meio de práticas de gestão visual, facilita-se o entendimento de objetivos e metas organizacionais e reforça-se o comprometimento de *stakeholders* pelas práticas de melhoria contínua. Para Fixler e Wirght (2013), apenas com base em dados uniformes e indicadores bem definidos, que os hospitais podem realizar *benchmarking* e compartilhar o aprendizado que poderá levá-los ao desenvolvimento de melhores práticas. Segundo Khalifa e Khalid (2015), muitas organizações de saúde vêm desenvolvendo indicadores para apoiar o monitoramento, medição e gestão do desempenho, a fim de garantir maior efetividade, equidade e qualidade em seu sistema. Entretanto, Gabriel et al. (2014) defendem que a definição de indicadores valiosos e confiáveis para medir a eficiência de salas cirúrgicas é apenas o primeiro passo no processo de melhoria.

A escolha de indicadores de desempenho no centro cirúrgico pode ser considerada crítica, pois define objetivos organizacionais do setor (OH et al., 2011). Segundo autores como Gabriel et al. (2014) e Fixler e Wright (2013), o desenvolvimento de um *scorecard* ou *dashboard* que acompanha um conjunto de indicadores de desempenho é essencial para medir, monitorar e fazer *benchmarking* no desempenho e eficiência de salas cirúrgicas. Entretanto, diversos autores, como Marjamaa e Kirvelä (2007), Oh et al. (2011), Kimbrough et al. (2015) e Matos, Alves e Tereso (2016), discutem que ainda não existe um consenso sobre como medir o desempenho nesses ambientes.

Segundo Kueng (2000), a medição de desempenho é uma parte integral de um programa de melhoria, mas por si só, não apresenta quais ações são necessárias para melhorar um processo. Para Sangwa e Sangwan (2018a), a falta de um entendimento claro sobre o *Lean* e sua avaliação do desempenho também pode levar a falhas em sua introdução. Para esses autores,

a maioria dos indicadores *Lean* foram desenvolvidos apenas para as funções de produção de uma organização, sendo que o sucesso do *Lean* também depende de aspectos pertinentes ao desenvolvimento e entrega dos produtos aos seus clientes.

Sousa e Aspinwall (2010) defendem que o processo de medição de desempenho por si só não agrega valor aos clientes. Entretanto, conforme Kanji (2002) apresenta, uma gestão efetiva depende de uma medição efetiva do desempenho e de seus resultados. Mesmo que gestores hospitalares estejam cientes dos efeitos do uso de indicadores para monitorar e melhorar o desempenho, raramente se usa a medição como parte essencial de táticas e estratégias (KHALIFA; KHALID, 2015). Segundo Maskell e Baggaley (2006), os sistemas tradicionais de mensuração (*accountability*) são primariamente contrários à lógica *Lean*, pois contemplam processos com desperdícios, provêm medições e relatórios que motivam a produção em massa e para estoques, não apresentam boas formas de identificar o impacto financeiro das melhorias *Lean* e não incentivam os *stakeholders* a entender os resultados obtidos.

Assim, autores como Susilawati et al. (2013) e Maskell e Baggaley (2006) descrevem a necessidade de mais pesquisas acerca do uso de SMDs para *Lean*. Aliás, o desenvolvimento de SMDs se relaciona também à necessidade de melhoria da qualidade do serviço e equilíbrio dos custos das operações, sendo que para tal, faz-se essencial o monitoramento e controle das atividades (PURBEY; MUKHERJEE; BHAR, 2007). Para o setor de saúde, autores como Kollberg, Dahlgard e Brehmer (2007), D'Andreamatteo et al. (2015) e Costa e Godinho Filho (2016), discutem a necessidade de estruturas de medição concomitantes às práticas *Lean*. Segundo Mazzocato et al. (2010), uma lacuna similar a ser abordada na literatura diz respeito ao foco no papel gerencial em melhorar a implementação e a sustentabilidade de práticas *Lean*.

Todas essas premissas podem se relacionar à proposta desse estudo, haja vista o seu intuito em estruturar uma ferramenta para medição de desempenho e que incentive a melhoria de processos alinhados ao *Lean* em centros cirúrgicos. Ressalta-se, ainda, que durante a pesquisa, nenhum estudo previamente identificado na literatura reúne todos os objetivos aqui abordados e propostos. Dessa forma, entende-se que existe uma necessidade de estudos que relacionam as práticas *Lean* com o desenvolvimento de SMDs, principalmente em setores críticos para gestão hospitalar, como os centros cirúrgicos.

1.4. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA E MÉTODO CIENTÍFICO

Segundo Miguel et al. (2010), a transformação de um problema em conhecimento passa pela estruturação de um método, proposição de soluções e aplicação de proposições. Assim, faz-se essencial caracterizar a pesquisa quanto à sua exequibilidade e método científico. Essa pesquisa preza pelo uso de métodos de pesquisa consolidados, como uma revisão da literatura estruturada, o desenvolvimento de um modelo conceitual e a condução de um estudo de caso para exemplificar o uso do modelo proposto. Inicialmente, a natureza dos resultados da pesquisa pode ser entendida como aplicada, pois, envolve responder questões específicas, como a estruturação de um SMD para centros cirúrgicos e os impactos de práticas *Lean* em centros cirúrgicos, abordando assim, aspectos teóricos e práticos já construídos em pesquisas anteriores, de caráter básico (GANGA, 2012). Nesse ponto, também se estabelecem as fronteiras da pesquisa, definidas aqui como “o estudo de práticas *Lean* e de medição de desempenho relevantes para a estruturação de um SMD para centros cirúrgicos”.

No que tange à abordagem do problema proposto, a pesquisa se caracteriza pela abordagem qualitativa, a qual envolve a caracterização de perspectivas, tanto de indivíduos como do ambiente no qual o problema está instaurado, visando interpretação, descrição e entendimento do fenômeno de pesquisa (MIGUEL et al., 2010). Quanto ao propósito de pesquisa, entende-se a predominância de um caráter exploratório, com intuito de proporcionar maior familiaridade ao problema, com o objetivo fundamental de aprimoramento de ideias (YIN, 2001; GIL, 2002). Ademais, o planejamento de pesquisas exploratórias é caracterizado pela flexibilidade e envolve a condução e realização de levantamentos bibliográficos e estudos de caso (GIL, 2002). Segundo Voss, Tsikriktsis e Frohlich (2002), o propósito exploratório visa descobrir áreas para pesquisa e desenvolvimento de teorias. Esse objetivo está diretamente relacionado ao tema de pesquisa proposto, uma vez que o estudo de *Lean Healthcare* e práticas de medição de desempenho em centros cirúrgicos se mostra como um assunto multidisciplinar e, ainda, oportuno para pesquisas nos campos teórico e prático.

No que diz respeito aos procedimentos técnicos, entende-se que duas abordagens foram utilizadas: pesquisas bibliográficas e estudo de caso. Primeiramente, duas revisões bibliográficas foram utilizadas para apoiar a construção de um modelo conceitual. Inicialmente, o levantamento de conceitos básicos pertinentes a medição de desempenho, práticas *Lean* e gestão de centros cirúrgicos foi realizado por meio de uma varredura horizontal da literatura (MIGUEL et al., 2010). Posteriormente, a inter-relação entre esses temas de pesquisa foi estudada por meio de uma revisão bibliográfica sistemática (RBS) (LEVY; ELLIS, 2006;

CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011). Assim, requisitos baseados na literatura puderam ser reunidos em um modelo conceitual, de forma a relacionar os temas de pesquisa e direcionar a criação do *framework* proposto.

O estudo de caso, por sua vez, corresponde a exemplificação do modelo conceitual em um caso real, a fim de reunir aspectos práticos relevantes para consideração na construção final do *framework*. Em sua essência, um estudo de caso investiga um fenômeno de pesquisa dentro de um contexto real, em caráter empírico, examinando detalhadamente objetos de análise, exemplificados por casos de pesquisa (MIGUEL et al., 2010). Conforme Voss, Tsikriktsis e Frohlich (2002), estudos de caso pertinentes à gestão de operações podem apresentar diferentes propósitos, como a exploração de novas áreas, a construção de teorias, o teste de teorias e a melhoria ou desdobramento de teorias. Em suma, a caracterização da presente pesquisa pode ser ilustrada na Figura 1 a seguir.

Figura 1 - Descrição e caracterização do método de pesquisa proposto

Natureza dos resultados	Abordagem do problema	Propósito da pesquisa	Procedimentos técnicos
Básica	Quantitativa	Exploratória	Desenvolvimento teórico-conceitual
Aplicada	Qualitativa	Descritiva	Pesquisa bibliográfica
		Preditiva	Pesquisa experimental
		Explicativa	Survey
		Ação	Modelagem e simulação
		Avaliação	Estudo de caso
			Pesquisa-ação

Fonte: Adaptado de Ganga (2012).

A partir dessa caracterização, a presente pesquisa, focada em suas particularidades, pode ser esquematizada de acordo com a estrutura apresentada na Figura 2 a seguir, a qual detalha a estrutura do método de pesquisa.

Figura 2 - Estruturação do método de pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme ilustrado na Figura 2, o método de pesquisa se iniciou com o estudo de aspectos teóricos, por meio da condução de pesquisas bibliográficas. A primeira pesquisa foi referente a uma revisão da literatura, com o intuito de identificar as principais referências e conceitos das áreas estudadas, sendo subdividida quanto às revisões de gestão de centros cirúrgicos; *Lean e Lean Healthcare*; e medição de desempenho e sistemas de medição de desempenho, caracterizando uma varredura horizontal da literatura (MIGUEL et al., 2010). Seguindo as recomendações de Gil (2002), a presente pesquisa utilizou fontes para referência, como: livros, publicações periódicas e de conferências, além de impressos diversos. No que concerne aos documentos eletrônicos, as bases de dados SCOPUS e *Web of Science* foram utilizadas devido a sua relevância e disponibilidade para a área de estudo.

A fim de se obter um panorama acerca da integração dos temas de pesquisa, conduziu-se uma revisão bibliográfica sistemática (RBS), baseada no roteiro de Conforto, Amaral e Silva (2011) e Levy e Ellis (2006), além da consideração de características presentes em estudos similares como Mason, Nicolay e Darzi (2015), Costa e Godinho Filho (2016) e Buer, Strandhagen e Chan (2018). A motivação para a realização de uma pesquisa nos moldes de uma RBS pode ser justificada pela necessidade de se obter um maior entendimento a respeito de um dado tema (LEVY; ELLIS, 2006), caracterizando esse momento como uma varredura vertical da literatura (MIGUEL et al., 2010). Nessa pesquisa, a RBS priorizou a identificação de estudos que tratem do uso de práticas *Lean* e/ou de práticas de medição de desempenho em centros cirúrgicos. Dessa forma, fez-se possível a identificação de estudos similares e análise de aspectos teóricos essenciais para a construção de um *framework* robusto e condizente com as práticas previamente desenvolvidas.

Após a condução das revisões bibliográficas, definiu-se então um modelo conceitual para o SMD proposto. Miguel et al. (2010) citaram que a definição de uma estrutura conceitual-teórica é o ponto de partida para a condução de estudos de caso e é composta pelo mapeamento da literatura, delineamento de proposições, fronteiras e graus de evolução da pesquisa. Contextualizando na presente pesquisa, a realização de varreduras horizontais e verticais da literatura, por meio das revisões da literatura e da RBS, respectivamente, resultou na construção de um modelo conceitual baseado em um *checklist* de requisitos de práticas de *Lean* e medição de desempenho em centros cirúrgicos.

Com base no modelo teórico, conduziu-se um estudo de caso em um hospital regional, caracterizando a aplicação prática da pesquisa e exemplificando os requisitos apresentados no modelo teórico. Segundo Yin (2001), um estudo de caso representa uma forma de investigar um tópico empírico, seguindo um conjunto de procedimentos pré-estabelecidos. Conforme Voss, Tsikriktsis e Frohlich (2002), a escolha por estudos de caso únicos são vantajosos devido a oportunidades de detalhamento, porém deve ser ponderada quanto aos limites de generalização das conclusões obtidas e de potenciais vieses a partir de resultados exclusivos e disponíveis.

Para o caso específico, a condução do estudo de caso foi desenvolvida por meio de entrevistas, observações *in loco*, levantamento de dados documentais, interrogação direta de pessoas, como os colaboradores do centro cirúrgico e obtenção de *feedbacks* acerca do desenvolvimento do trabalho. A condução do estudo de caso também proporcionou oportunidades para operacionalizar os aspectos teóricos previamente identificados em uma aplicação prática, visando analisar os requisitos levantados pelo modelo conceitual, como o

desenvolvimento dos indicadores de desempenho e das práticas *Lean* citados na literatura. Segundo Yin (2001), o uso de um protocolo para documentar o estudo de caso é fundamental, o qual sugere a apresentação das seguintes seções:

- a) Visão geral do projeto, como objetivos e questões do estudo;
- b) Procedimentos de campo, como as fontes e formas de acesso à informação;
- c) Questões do estudo de caso, como as formas e critérios de análises;
- d) Guia para o relatório do estudo de caso, contemplando o resumo, narrativa e especificação de informações bibliográficas.

Com base nisso, um protocolo de pesquisa foi desenvolvido para estruturação do estudo de caso proposto, conforme ilustrado no Quadro 1.

Quadro 1 - Esquema para protocolo de pesquisa de estudos de caso

Visão geral do projeto	
Objetivo principal:	
Objetivo(s) secundário(s):	
Procedimentos de campo	
Fontes de dados e informação disponíveis:	
Formas de acesso aos dados e informações:	
Cronograma de execução:	
Questões do estudo de caso	
Critérios para análise de dados:	
Formas de análise de dados:	
Resultados esperados:	
Questão fundamental da pesquisa:	

Fonte: Adaptado de Yin (2001).

A partir dos resultados do estudo de caso, idealizou-se a construção de um *framework* para o SMD, agora ponderado quanto a aspectos teóricos, provenientes das revisões da literatura e, aspectos práticos, provenientes dos resultados obtidos no estudo de caso. Conforme proposto na Figura 2, o *framework* possibilitou o desdobramento de análises críticas no que tange à exploração das lacunas de pesquisa pertinentes às áreas de estudo, além da proposição de uma ferramenta que fundamente estudos futuros de caráter teórico e empírico no campo de gestão de desempenho.

1.5. ESTRUTURA DO TEXTO

Esse documento é dividido em sete capítulos.

O capítulo 1 (Introdução), onde se encontra essa descrição, envolve a introdução dos temas de pesquisa, seus objetivos e justificativas, bem como a descrição do método de pesquisa empregado, permitindo relacioná-los aos objetivos propostos. A seguir, o capítulo 2 (Revisão da Literatura) trata da revisão bibliográfica dos temas separadamente, dividida quanto a fundamentação teórica em três áreas consideradas principais para a pesquisa: *Lean Healthcare*, medição de desempenho e gestão de centros cirúrgicos. O capítulo 3 (Revisão Bibliográfica Sistemática) apresenta a RBS, focada na intersecção dos temas de pesquisa e no direcionamento do trabalho no que diz respeito à pergunta de pesquisa. Em ambas as revisões também é apresentada uma breve síntese do respectivo conteúdo.

O capítulo 4 (Modelo conceitual do SMD proposto) visa estruturar um modelo teórico para o SMD proposto, com base nos resultados provenientes das revisões bibliográficas e no desenvolvimento de uma lista de requisitos básicos para sua introdução. O capítulo 5 (Estudo de Caso) apresenta o estudo de caso desenvolvido em um hospital local, narrando as experiências obtidas a partir do teste, a exemplificação do modelo conceitual e o desdobramento de aspectos práticos para consolidação do *framework*. O capítulo 6 (Resultados e Discussões) apresenta o resultado principal da pesquisa, um *framework* do SMD proposto, descrevendo sua estrutura e um roteiro para sua implementação, de forma a unir os aspectos teóricos e práticos abordados na pesquisa. Além disso, engloba as análises discussões pertinentes ao *framework*, seus componentes e os objetivos da pesquisa. Por fim, o capítulo 7 (Conclusões) conclui o documento, ressaltando as principais contribuições, limitações existentes e futuras oportunidades de pesquisa derivadas do trabalho.

2 REVISÃO DA LITERATURA

As seções desse capítulo envolvem o estudo dos principais conceitos dos três grandes temas da pesquisa: *Lean* e *Lean Healthcare*, Medição de desempenho e Sistemas de medição de desempenho e Gestão de centros cirúrgicos. Ao final, uma seção de síntese é apresentada com o intuito de reunir os principais pontos para o propósito da pesquisa. A Figura 3 a seguir representa os temas abordados nesse trabalho, com destaque a inter-relação entre eles. Nesse capítulo, os temas (a), (b) e (c) são apresentados de forma a identificar os conceitos básicos da literatura para fundamentar o *framework* proposto.

Figura 3 - Relacionamento dos temas de pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ademais, o tema (d) também pode ser estudado, de forma a identificar aspectos relevantes na literatura de medição de desempenho no *Lean* tradicional e que poderiam ser utilizados na caracterização do *framework*. No capítulo 3, os demais temas da pesquisa, (e), (f) e (g) são abordados, de forma a garantir que um amplo estudo da literatura fosse realizado para fundamentar um modelo conceitual e, posteriormente, o *framework* proposto.

2.1. *LEAN* E *LEAN HEALTHCARE*

Essa seção envolve construir um referencial teórico acerca das principais características e conceitos provenientes do *Lean* tradicional, bem como seus aspectos de contextualização no

setor de saúde, caracterizando o *Lean Healthcare*. A seção foi dividida na apresentação dos principais conceitos de *Lean* e *Lean Healthcare*, dos fatores críticos para o sucesso da introdução de *Lean Healthcare* e alguns resultados de sua introdução em hospitais.

2.1.1. Conceitos e definições fundamentais do *Lean* e *Lean Healthcare*

Desde sua introdução na manufatura, o conceito de produção *Lean* tem ganhado notoriedade, tanto na literatura como na prática, sendo uma estratégia dominante para a organização de sistemas de produção (KARLSSON; ÅHLSTRÖM, 1996). De acordo com Drotz e Poksinska (2010) e Robinson e Kirsch (2015), as estratégias de uma gestão *Lean* podem ser caracterizadas pelos princípios de melhoria contínua e respeito por pessoas. Entretanto, desde sua concepção, o conceito de *Lean* evoluiu nas últimas décadas, conforme ilustrado no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 – Evolução do conceito *Lean*

Período	Descrição
1927	Henry Ford descreve sua filosofia de produção e os princípios básicos do Fordismo, em 1927.
1945-1978	O Fordismo é estudado e aperfeiçoado no Japão por engenheiros da Toyota, especialmente por Taiichi Ohno, que descrevem os principais conceitos do Sistema Toyota de Produção (STP), como o <i>Just In Time</i> (JIT). Em 1978, Ohno publica os conceitos do STP no Japão, descrevendo como seu principal objetivo a redução de custos e eliminação de desperdícios, por meio do controle e garantia da qualidade e respeito pelas pessoas. Suas recomendações visam produzir apenas o necessário, na quantidade necessária, na qualidade adequada e no tempo necessário.
1973-1988	Em 1973, a crise do petróleo atinge a América do Norte, o que gera interesse nas novas práticas de produção e gestão japonesas, o que incentiva a publicação de vários livros, artigos acadêmicos e resultados práticos. Em meados dos anos 1980, publicações renomadas sobre o tema, como Monden (1983) e Ohno (1988) são disponibilizadas em inglês.
1988-2000	Em 1988, Krafcick cunha o termo “ <i>Lean</i> ” para descrever o sistema de gestão utilizado na Toyota. Em 1990, Womack, Jones e Roos publicam o livro “A máquina que mudou o mundo” que caracteriza o sistema de produção da Toyota e seus componentes. Em 1994, Womack e Jones publicam o livro “ <i>Lean Thinking</i> ”, que estende o conceito de filosofia <i>Lean</i> e seus princípios.
A partir de 2000	Diversos livros e artigos são publicados por praticantes, consultores e acadêmicos. As aplicações de <i>Lean</i> se tornam mais diversas, a exemplo de sua transição para o setor de serviços, como o setor de saúde.

Fonte: Adaptado de Shah e Ward (2007) e Kumar, Maiti e Gunasekaran (2018).

Robinson e Kirsch (2015) e Kumar, Maiti e Gunasekaran (2018) discorrem que o Sistema Toyota de Produção (STP) e as práticas *Lean* tem como principal objetivo a criação de valor, por meio de três principais pilares: produção *just-in-time* (*i.e.* provisão do serviço certo, na quantidade certa, no tempo certo e no lugar certo, sem esperas), *heijunka* (*i.e.* nivelamento da produção) e *jidoka* (*i.e.* automação da produção). A abordagem tradicional do *Lean*, baseada no STP apresenta três tipos básicos de rotina para sua introdução: Rotinas para identificação de problemas, resolução de problemas e sustentabilidade de soluções (FUJIMOTO, 1999). Sangwa e Sangwan (2018a) descrevem que uma organização *Lean* é aquela definida por contemplar os aspectos chave do desempenho apropriados para todas as suas funções organizacionais e que busca atingir a efetividade organizacional. Nesse contexto, Shah e Ward (2007) discorrem que a produção *Lean* pode ser entendida por um sistema socio-técnico integrado cujo principal objetivo é eliminar desperdícios por meio da redução ou minimização da variabilidade de fornecedores, clientes e processos internos.

Segundo Womack et al. (2005), por mais que o conceito de *Lean* não seja recente, sua aplicação em sistemas de saúde é relativamente nova. Ademais, autores como Hwang, Hwang e Hong (2014), Robinson e Kirsch (2015) e Schonberger (2018) discorrem que a implementação de práticas *Lean* no setor de saúde são únicas quando comparadas a implementações na manufatura e outros setores de serviço. Por meio da melhoria contínua, todos podem participar ativamente na identificação e redução de atividades que não agregam valor e geram desperdícios, impactando assim no aumento da satisfação (DAHLGAARD; PETTERSENA; DAHLGAARD-PARK, 2011). Mesmo com suas particularidades, o *Lean Healthcare* baseia-se nos princípios fundamentais do *Lean*, cunhados por Womack e Jones (2004): definir o valor para o cliente, especificando tudo aquilo que é pertinente; identificar o fluxo de entrega de valor aos clientes; desenvolver um fluxo contínuo de modo a fazer o valor fluir até o cliente; puxar a produção com base no planejamento do que o cliente necessita e quando necessita; e buscar a perfeição de forma a direcionar os esforços de melhoria, visando a redução de erros e custos alinhada ao fluxo de valor.

Segundo Porter (2010) e Hyder e Hebl (2015), valor pode ser definido no setor de saúde em termos da experiência do paciente por meio dos resultados alcançados e dos custos que foram incorridos no processo. Entretanto, se o valor é aprimorado, diversos *stakeholders*, além dos pacientes, como gestores e fornecedores podem se beneficiar das melhorias (PORTER, 2010). Para Daultani, Chaudhuri e Kumar (2015), a agregação de valor ao paciente pode ser feita por meio da adição de atividades que agregam valor, mantendo o custo atual, ou pela

redução de atividades que não agregam valor ao cliente, e, conseqüentemente, reduzindo os custos associados.

Monden (1993) e Hines e Rich (1997) definiram que as atividades de produção podem ser classificadas quanto à agregação de valor: atividades que agregam valor (AV), atividades que não agregam valor, mas são necessárias ao processo (NAVN) e atividades que não agregam valor e são desnecessárias ao processo (NAVD). Entretanto, Aqlan, Ashour e Pedersen (2016) defenderam que as atividades NAVN não podem ser menosprezadas e mesmo que não agreguem valor ao paciente não podem ser eliminadas, mas sim minimizadas, de modo a aumentar o nível de agregação de valor aos clientes e reduzir os desperdícios. Reijula e Tommelein (2012) discorrem que mesmo que seja impossível remover todas as atividades que não agregam valor, o *Lean* deve focar na minimização de atividades NAVN e NAVD ao mesmo tempo em que incentiva a ocorrência de atividades AV.

Para Jenkins (2007), qualquer processo que não traga benefício ao paciente pode ser entendido como desperdício, a exemplo de esperas, defeitos ou movimentação desnecessária de colaboradores. Segundo Fine et al. (2009), uma das formas de identificar o desperdício é remover as esperas existentes no fluxo do paciente, dado que o desperdício está relacionado aos processos e não às falhas individuais. Para Fine et al. (2009) e Holden (2011), à medida que os desperdícios são eliminados, ocorre uma suavização nos fluxos, de forma que os erros entre processos são reduzidos, revelando oportunidades para otimização, agregação de valor e melhoria da efetividade dos processos. Assim, o foco está na melhoria da eficiência por meio da eliminação de atividades que não agregam valor ao paciente, ou seja, os desperdícios do processo (KHODAMBASHI, 2015).

As categorias de desperdícios foram introduzidas inicialmente no *Lean Manufacturing*, por Ohno (1988), e classificados como: Superprodução, Espera, Transporte, Processamento em excesso, Estoque, Movimentação Desnecessária e Defeito. Tais desperdícios podem ser caracterizados quanto a três principais aspectos: pessoas (processamento inadequado, movimentação desnecessária e esperas), qualidade (defeitos) e quantidade (transporte inadequado, superprodução e estoques) (CHADHA; SINGH; KALRA, 2012). Diversos autores apresentaram exemplos dos desperdícios encontrados em ambientes hospitalares, conforme ilustrado no Quadro 3 a seguir.

Quadro 3 - Caracterização de desperdícios do *Lean Healthcare*

Desperdício	Descrição tradicional	Exemplos
Transporte inadequado	Esforço demasiado, atraso para entregas aos clientes ou formas inadequadas de transportar recursos.	a) Colaboradores transportando itens para locais inadequados; b) <i>Layout</i> que dificulte o transporte de recursos.
Estoques	Armazenagem desnecessária ou excessiva de recursos	a) Estoque excessivo ou faltante de Materiais ou Medicamentos (Mat/Med); b) Listas de espera por atendimento.
Movimentação desnecessária	Fluxos mal elaborados, filas desnecessárias e projetos de ergonomia inadequados.	a) Idas desnecessárias à farmácia por Mat/Med; b) Encaminhamento desnecessário de pacientes.
Esperas	Atrasos e tempos de espera de atividades por recursos ou informações.	a) Esperas por início de cirurgias; b) Esperas por transporte ou liberação do setor.
Superprodução	Desalinhamento com a demanda, produzindo algo desnecessário ao cliente.	a) Pedidos de exames desnecessários para a cirurgia; b) Preparações desnecessárias de kits na farmácia ou Central de Materiais Esterilizados (CME).
Processamento incorreto	Falhas de projeto ou na condução do serviço	a) Atendimentos duplicados; b) Cópias físicas quando opções digitais estão disponíveis.
Defeitos	Erros na entrega do serviço, retrabalho ou rejeição de resultados.	a) Readmissões desnecessárias do paciente; b) Erros de preenchimento em formulários.

Fonte: Adaptado de Ohno (1988), Fine et al. (2009), Graban (2009), Radnor (2011), Kasivisvanathan e Chekairi (2014) e Daultani, Chaudhuri e Kumar (2015).

Para eliminar esses desperdícios e desenvolver um fluxo de criação e entrega de valor, Hassanain et al. (2017) e Jenkins (2007) sugeriram analisar o fluxo cirúrgico por uma perspectiva de sistema, na qual a jornada do paciente é mapeada desde sua entrada até a unidade de saída ou alta do hospital. Souza (2009) e Gonzales et al. (2016), por sua vez, relataram que a importância de análises sobre o fluxo de valor é ímpar para que implementações do *Lean Healthcare* sejam conduzidas, possibilitando assim, a identificação de erros, ineficiências e variabilidade nos processos. Diversas ferramentas, originadas no *Lean* tradicional (WOMACK;

JONES, 2004) podem ser aplicadas no contexto hospitalar para remover os desperdícios citados (GRABAN, 2009). O Quadro 4 a seguir lista algumas das principais práticas e ferramentas aplicadas em ambientes *Lean*, bem como uma breve descrição de seus objetivos.

Quadro 4 - Ferramentas do *Lean*

Ferramenta	Definição
Mapa de fluxo de valor (MFV)	Ferramenta para análise e definição do fluxo de valor na produção, na visão do cliente, destacando o fluxo do produto e de informações envolvidas. Descreve o mapeamento e documentação de cada etapa, bem como a coleta dos tempos para produção, esperas, disponibilidade de equipamentos, números de funcionários, etc. Geralmente apresenta duas etapas: o mapa de fluxo de valor atual, o qual reflete o fluxo de materiais e informações reais, bem como os desperdícios identificados; e o mapa de fluxo de valor futuro, o qual indica e auxilia a implementação de melhorias no fluxo de produção.
<i>Single Minute Exchange of Die (SMED)</i>	Método para organização de atividades de preparação para produção (<i>setup</i>), visando maior eficiência e segurança na atividade por meio da minimização de tempos de parada de máquinas e outros recursos. O SMED envolve a definição de <i>setup</i> externo (atividades realizadas com a máquina em funcionamento) e <i>setup</i> interno (atividades realizadas com a máquina parada), de forma a converter atividades de <i>setup</i> interno em externo, e assim, obter ganhos de eficiência.
Padronização do trabalho	Método para documentação de melhores práticas que garantam a realização de uma atividade de forma segura, efetiva e com a maior qualidade possível.
<i>Jidoka</i>	Método para detecção e paradas de produção devido às falhas de qualidade, por meio do emprego de ferramentas de sinalização como alertas <i>Andon</i> e dispositivos à prova de erros (<i>poka yoke</i>).
Gestão visual	Método para visualização de problemas, aumento na capacidade de resposta e resolução de problemas, por meio da sinalização e organização de informações, processos e setores.
<i>Heijunka</i>	Método para nivelar a produção com a respectiva capacidade de produção por meio

	da adequação do ritmo de produção necessário para atender a demanda.
5S	Sistema de orientação visual pautado na organização de ambientes de trabalho a fim de minimizar a ocorrência de desperdícios. Baseado em 5 princípios ou sentidos: Senso de utilização (<i>Seiri</i>), senso de ordenar (<i>Seiton</i>), senso de limpar (<i>Seiso</i>), senso de padronizar (<i>Seiketsu</i>) e senso de autodisciplina (<i>Shitsuke</i>). Envolve organizar e limpar o ambiente de trabalho, além de manter essas mudanças e a disciplina para melhoria.
Diagrama de espaguete	Método para representação visual da movimentação de funcionários, recursos ou produtos em um espaço físico.
Total Productive Maintenance (TPM)	Métodos para melhoria de processos de manutenção em sistemas de produção, como a remoção de perdas de produção, o aumento de confiabilidade e a realização de manutenção planejada em equipamentos.
Diagrama de causa e efeito/Diagrama de Ishikawa	Método para identificação de causas raízes a partir da análise de diferentes causas de um problema, como o método utilizado, a máquina/equipamento, a mão-de-obra, os materiais e o meio ambiente
Evento <i>Kaizen</i>	Método para formalizar as mudanças planejadas por meio da análise, implementação e controle de melhorias propostas. Em uma tradução livre, <i>Kaizen</i> significa “melhoria contínua”, a qual pode ser promovida por meio de sucessivos Eventos <i>Kaizen</i> .
Processamento em paralelo	Método para condução de um grupo de atividades em paralelo a outras atividades a fim de se atingir um mesmo objetivo em menor tempo, de forma mais eficiente.
5W1H/5W2H	Método para elaboração e implementação de soluções por meio do questionamento de aspectos chave para melhoria: O quê? (<i>What?</i>), Por que? (<i>Why?</i>), Onde? (<i>Where?</i>), Quem? (<i>Who?</i>), Quando? (<i>When?</i>), Como? (<i>How?</i>) e, Quanto custa? (<i>How Much?</i>).
5 porquês	Método para identificação de causas raízes por meio de perguntas sequenciais acerca das causas de um determinado problema ou defeito.
<i>Kanban</i>	Método para introdução de produção puxada e geração de informações, baseado na sinalização de quantidades necessárias de

	recursos para produção ou entrega de produtos.
A3	Método padronizado para planejamento e resolução de problemas. Baseia-se na contextualização de um problema, definição de seus objetivos ou metas para resolução do problema, análise da situação atual, proposição de uma situação futura, desdobramento de um plano de ação e acompanhamento da resolução do problema para controle e sustentabilidade de melhorias.

Fonte: Adaptado de Shingo (1985), Ohno (1988), Hines e Rich (1997), Nakajima (1998), Rother e Shook (2003), Womack et al. (2005), Leslie et al. (2006), Graban (2009), Carpinetti (2010), Holden (2011), Khodambashi (2015) e Gonzales et al. (2016).

Das ferramentas apresentadas, o mapeamento e análise do fluxo de valor é uma das práticas mais citadas na introdução do *Lean Healthcare* (COSTA; GODINHO FILHO, 2016; MAZZOCATO et al., 2010; DAULTANI; CHAUDHURI; KUMAR, 2015). Para Jenkins (2007), o mapeamento de processos permite que as organizações encontrem oportunidades para economizar recursos e identificar melhores práticas e causas raízes de problemas. Ademais, permite analisar a consistência do fluxo de trabalho e os responsáveis por cada atividade do processo.

A ferramenta, assim como o conjunto de conceitos e técnicas *Lean*, foi primeiramente introduzida em ambientes de manufatura, sendo que Rother e Shook (2003) ratificaram a importância do MFV não só para identificar desperdícios, mas também suas fontes, tornando-se crucial para formar a base de um plano de implementação. Em uma adaptação para ambientes hospitalares, Henrique et al. (2016) propuseram um MFV baseado na divisão de fluxos de materiais, informações e pacientes, além da identificação de atividades que agregam valor (em verde) e atividades que não agregam valor (em vermelho), conforme ilustrado na Figura 4 a seguir.

Figura 4 – Proposta de MFV para ambientes hospitalares

Fonte: Adaptado de Henrique et al. (2016).

Tortorella et al. (2017) também propuseram um MFV para processos hospitalares, com foco nas operações da CME. Os autores ressaltaram que o mapeamento e análise do fluxo de valor deve ser realizado por um time multifuncional, além da condução de *brainstorms* e observações *in loco*. Kollberg, Dahlgaard e Brehmer (2007) indicaram que a identificação do fluxo de valor pode ser realizada pelo mapeamento de cada etapa ou ação individual ocorrida no processo, visando analisar o fluxo, identificar os desperdícios e eliminá-los em seguida. Drotz e Poksinska (2014) defenderam que outra forma para se analisar o fluxo de valor pode ser a divisão em fluxos de pacientes e colaboradores. De qualquer modo, uma das principais características do mapeamento é o envolvimento e participação dos colaboradores durante seu desenvolvimento, sendo que o maior desafio é representar os fluxos de paciente, informações e materiais necessários e inter-relacionados entre si durante a jornada do paciente no hospital (HENRIQUE et al., 2016).

Para identificar o fluxo de valor, faz-se necessário mapear os processos previamente, possibilitando identificar, medir e analisar o sistema de saúde visando melhorias e redução dos desperdícios (KOLLBERG; DAHLGAARD; BREHMER, 2007). Ademais, faz-se necessário identificar qual o fluxo de valor principal, os departamentos e pessoas envolvidas, além de outros detalhes das atividades do fluxo (HENRIQUE et al., 2016). No que se refere ao desenvolvimento do estado futuro, os autores discorrem que a etapa envolve a eliminação de atividades que não agregam valor, a exemplo de movimentação desnecessária de pacientes e funcionários, e a proposição de melhoria buscando, sempre que possível, a implementação de

um fluxo contínuo. Quanto aos benefícios provenientes do MFV, Tortorella et al. (2017) destacam as contribuições práticas, de forma a prover a gestores, informações relevantes e confiáveis acerca do processo, além de promover consenso e gerar *insights* entre os colaboradores.

2.1.2. Fatores críticos para o sucesso do *Lean Healthcare*

Como o foco da presente pesquisa se refere à introdução de *Lean Healthcare*, o conhecimento dos fatores críticos de sucesso da filosofia se faz fundamental. Segundo Matos, Alves e Tereso (2016), clientes de um hospital querem ser atendidos rapidamente com a melhor qualidade possível de serviço, sendo que cada atividade que não agrega valor deve ser eliminada. Dado esse contexto, Costa et al. (2015) indicaram que um dos principais desafios enfrentados pelo *Lean Healthcare* são as dificuldades encontradas pelas organizações de saúde em entender o *Lean* para iniciar e manter seus projetos.

Segundo Narayanamurthy et al. (2018), o conceito de prontidão organizacional (do inglês, *readiness*) pode ser definido como a habilidade de uma organização em passar por uma transformação para responder às necessidades de mudanças e expectativas de seu ambiente interno e externo. Na literatura, diversos autores já listaram fatores críticos do sucesso e fatores de prontidão para a introdução do *Lean Healthcare* (HOLDEN, 2011; ANDERSEN; RØVIK; INGEBRIGTSEN, 2013; AL-BALUSHI et al., 2014; NARAYANAMURTHY et al., 2018).

Holden (2011) destaca um conjunto de sugestões práticas para a introdução do *Lean Healthcare*, à exemplo da preparação para as mudanças, da consideração dos fatores humanos envolvidos, da melhoria contínua e da obtenção de suporte da alta gestão. O levantamento dos fatores de prontidão pode servir como um checklist para avaliar o quão pronta a organização está para iniciar sua jornada *Lean* (AL-BALUSHI et al., 2014). Para esses autores, existem sete categorias de fatores de prontidão pertinentes a uma introdução de sucesso de *Lean Healthcare*:

- a) Presença de uma liderança forte a fim de promover mudanças culturais, mostrar comprometimento com as melhorias e entendimento dos princípios *Lean*;
- b) Identificação e comunicação do *Lean* como um aspecto estratégico da organização a longo prazo de forma a possibilitar entendimento de todos e suporte para as iniciativas;
- c) Entendimento do que é o valor e a importância dos diferentes grupos de clientes;
- d) Entendimento do processo como um todo e suas atividades de forma a promover a identificação de formas de valor e desperdício existentes;

- e) Envolvimento, treinamento e encorajamento dos colaboradores nos princípios e métodos *Lean*;
- f) Promoção de um sistema de premiação e de um sistema de medição para monitorar o desempenho, de forma a prover incentivos por esforço e comunicação na organização;
- g) Balancear os fluxos de demanda de pacientes com a capacidade existente de forma a maximizar o valor e atender diferentes necessidades dos pacientes.

Narayanamurthy et al. (2018) também desenvolveram um *framework* para avaliar a prontidão na introdução de *Lean* em organizações de saúde, porém pautado nos diferentes *stakeholders* existentes no sistema. No caso, os elementos (*stakeholders*) apresentam diversos sub-elementos (fatores de prontidão), conforme exemplificado a seguir:

- a) **Liderança e times executivos:** seus fatores de prontidão envolvem o alinhamento estratégico, comprometimento da alta gestão, o conhecimento acerca do *Lean* pela alta gestão, etc;
- b) **Times de gestão operacional:** seus fatores de prontidão envolvem o treinamento de funcionários, o conhecimento acerca do sistema, o respeito pelas pessoas, a menor resistência a mudanças, etc;
- c) **Equipe projetos *Lean*:** seus fatores de prontidão envolvem o conhecimento da equipe responsável pelos projetos realizados, o comprometimento com as mudanças, a presença de indicadores de aprendizado, etc;
- d) **Pacientes e demais clientes:** seus fatores de prontidão envolvem o conhecimento acerca de todo o processo, o respeito, envolvimento e engajamento de pacientes, entre outros;
- e) **Fornecedores:** seus fatores de prontidão envolvem a colaboração e parceria com fornecedores, a qualidade do serviço prestado pelos fornecedores, etc;
- f) **Organização de saúde:** seus fatores de prontidão envolvem a presença de um sistema de medição de dados, esforços para equilibrar capacidade e demanda, segurança de pacientes e colaboradores, etc.

Por sua vez, Andersen, Røvik e Ingebrigtsen (2013) levantaram 149 fatores de prontidão, consolidados em 23 facilitadores para a introdução de *Lean* em hospitais, descritos a seguir:

- a) **Adaptação:** Representa a tradução do *Lean* no contexto desejado;

- b) **Medição:** Envolve a avaliação de indicadores de desempenho regularmente para gerar evidências;
- c) **Abordagem holística:** Envolve consolidar o *Lean* em todo o fluxo de valor, visando melhorias diárias e contínuas;
- d) **Confiança:** Compreende a motivação e encorajamento de pacientes e funcionários com base nos benefícios do *Lean*;
- e) **Experiência:** Inclui as melhorias de qualidade realizadas para legitimar as novas propostas de melhoria;
- f) **Suporte da administração:** Compreende a abertura para facilitar a introdução de *Lean* por meio da gestão dos projetos;
- g) **Competência:** Representa a garantia de habilidades para introdução dos métodos *Lean*;
- h) **Comunicação:** Promove a comunicação e *feedback* com pacientes e colaboradores;
- i) **Alinhamento:** Incentiva a consistência dos projetos com objetivos estratégicos e prioridades da organização;
- j) **Sistemas de TI:** Envolve a adequação da infraestrutura de TI estabelecida;
- k) **Melhoria contínua:** Promove um plano de ação a longo prazo, a fim de garantir a sustentabilidade das melhorias;
- l) **Escopo sistêmico:** Descreve as intervenções sob várias perspectivas dentre departamentos e divisões funcionais da organização;
- m) **Visão:** Envolve o foco em metas e urgências, por meio de soluções simples, práticas e realistas;
- n) **Foco no cliente:** Representa a criação de valor e promoção de melhorias para pacientes e colaboradores;
- o) **Suporte externo:** Promove o emprego de especialistas para promover as mudanças;
- p) **Envolvimento do staff:** Descreve o comprometimento, engajamento e *empowerment* necessário por parte dos colaboradores;
- q) **Recursos:** Indica a disponibilidade de capacidades suficientes e acessíveis;
- r) **Dados precisos:** Descreve a presença de dados baseados em evidência, robustos e precisos como forma de promover as mudanças;
- s) **Médicos:** Representa o engajamento, suporte e colaboração dos líderes médicos e clínicos;
- t) **Trabalho em equipe:** Envolve a colaboração e tomadas de decisão de times multifuncionais e disciplinados;

- u) **Treinamento:** Representa o treinamento acessível, substancial, prático e relevante para uso imediato nos projetos;
- v) **Cultura de suporte:** Descreve a presença de normas e pontos de vista que apoiam melhorias de qualidade;
- w) **Gestão:** Envolve o comprometimento e suporte da liderança nos projetos.

2.1.3. Resultados provenientes do *Lean Healthcare*

Segundo Mazzocato et al. (2010), a adoção de *Lean* em instituições de saúde pode ser considerada um sucesso, baseado em quatro principais tipos de benefícios: entender o processo para gerar consenso; organizar e desenvolver sistemas efetivos; melhorar a detecção de erros e aumentar confiabilidade do processo; e colaborar para solucionar problemas de forma sistemática e alinhada à melhoria contínua. Costa e Godinho Filho (2016) classificaram o resultado das iniciativas *Lean Healthcare* em quatro aspectos: custo, tempo, defeitos e valor, como a redução de custos, a redução nos tempos de espera, a redução de erros médicos e o aumento da satisfação de colaboradores, respectivamente. O Quadro 5 abaixo reúne alguns dos resultados reportados na literatura, especificando os ganhos de desempenho em cada caso.

Quadro 5 - Resultados da introdução de *Lean Healthcare*

Resultado	Local	Referência
Redução de 23 dias para 12 dias no tempo de espera por agendamento; Redução de 48% no tempo de fluxo de pacientes.	<i>Scotland Cancer Treatment</i> (Escócia)	Radnor (2011)
Economia financeira de £3.1 mi.; Redução de 1/3 na taxa de mortalidade de pacientes; Redução de 2 dias para 2 horas no processamento de análises de sangue; Redução de 24 horas para 2-3 horas no tempo de <i>turnaround</i> no setor de patologia.	<i>Royal Bolton Hospital</i> (Inglaterra)	Radnor (2011)
Redução de 167 milhas/ano na movimentação de <i>staff</i> ; Redução de 825 sq ft no espaço de laboratórios; Redução de 20% no tempo de <i>turnaround</i> de processamento de espécimes; Redução do número de funcionários, que foram redirecionados para outras atividades críticas; Redução de 6,29 dias para 5,72 dias no tempo médio de permanência de pacientes.	<i>Nebraska Medical Centre</i> (Estados Unidos)	Radnor (2011)

Redução de 90% no número de infecções após 90 dias da cirurgia; Economia financeira de cerca de US\$ 500.000 por ano.	<i>The Pittsburgh General Hospital</i> (Estados Unidos)	Radnor (2011)
Aumento de 15 a 20% no número de atendimentos; Redução de incidentes de segurança, mantendo mesmo orçamento, infraestrutura, <i>staff</i> e tecnologia.	<i>Flinders Medical Centre</i> (Austrália)	Radnor (2011)
Redução de 53% com estoques; Aumento de produtividade, possibilitando redistribuição de 36% do contingente para outras atividades; Redução de 41% do espaço utilizado; Redução de 65% no <i>lead time</i> de pacientes; Redução de 44% na distância percorrida por pessoas; Redução de 72% na distância percorrida por produtos; Redução de 82% no tempo de <i>setup</i> .	<i>Virgina Mason Medical Center</i> (Estados Unidos)	Womack et al. (2005)
Economia de US\$ 3,3 mi; Redução de 56 dias para 44 dias no processamento de contas; Redistribuição de <i>staff</i> em diferentes áreas; Melhoria de 35% na triagem por telefone, reduzindo o tempo de espera de 89 segundos para 58 segundos; Redução de 48% nas taxas de desistência de triagem por telefone; Redução de 50% no tempo para completar a documentação clínica necessária na admissão de pacientes; Redução de 15 minutos para 8 minutos na distribuição de medicamentos para pacientes.	<i>ThedaCare</i> (Estados Unidos)	Womack et al. (2005)
Redução de 78% de custos na CME; Redução de R\$ 2 mi para R\$ 1,6 mi em estoques na farmácia; Aumento de 33% na receita obtida no setor de quimioterapia; Aumento de R\$ 400 mil para R\$ 575 mil na receita obtida no centro cirúrgico; Aumento de 64% na capacidade disponível na CME; Aumento de 6% na capacidade disponível no setor de quimioterapia; Aumento de 1656 para 2029 pedidos por mês no setor de quimioterapia; Aumento de 203 para 220 cirurgias realizadas por mês no centro cirúrgico; Aumento estimado de 26.000 para 29.500 pedidos por mês no setor de radioterapia; Redução de 42% no tempo de espera de pacientes no setor de quimioterapia; Redução de 93% no tempo de análise de sangue; Redução de 25% no tempo de ciclo de autoclaves e 88% no tempo de troca de ciclos de autoclaves na CME; Redução de 1-1,5% para 0,21% na taxa de infecção na CME; Redução de 50% no número de pacientes em espera por quimioterapia no início do expediente.	Dois hospitais não identificados (Brasil)	Costa et al. (2015)

Fonte: Retirado de Radnor (2011), Womack et al. (2005) e Costa et al. (2015).

Um aspecto fundamental decorrente dos resultados de *Lean* diz respeito à sustentabilidade de melhorias, ou seja, à retenção de resultados e soluções (MAZZOCATO et al., 2010). Para Mazzocato et al. (2010), a sustentabilidade de projetos *Lean* pode ser reforçada por meio do aprendizado, educação e construção de uma cultura de melhoria contínua, sendo que o desenvolvimento dessas capacidades pode ser considerado mais importante que o uso das ferramentas e métodos em si. Segundo Reijula e Tommelein (2012), os funcionários em uma organização *Lean* devem buscar continuamente a melhoria dos processos por meio do *Kaizen* e na busca incessante por perfeição.

No que tange a introdução de *Lean* especificamente em centros cirúrgicos, tal assunto é apresentado no capítulo 3 da presente dissertação, proveniente da condução de uma RBS sobre o tema. A seguir, na seção 2.2, os conceitos acerca de medição de desempenho são apresentados.

2.2. MEDIÇÃO DE DESEMPENHO E SISTEMAS DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO

Essa seção envolve construir um referencial teórico acerca de conceitos fundamentais da medição de desempenho, características de indicadores de desempenho, abordagens de medição de desempenho por meio de SMDs, a relação entre práticas de medição e práticas *Lean* e a adoção de medição de desempenho e SMDs no setor de saúde.

2.2.1. Conceitos fundamentais de medição de desempenho

Para Lebas e Euske (2007), o conceito de desempenho pode ser entendido como sinônimo de efetividade e eficiência, bem como comparado ao desenvolvimento organizacional que apoia decisões presentes e que visam melhores resultados futuros. Segundo Kanji (2002), a excelência de um negócio representa a satisfação simultânea de clientes, funcionários e demais *stakeholders*, além da avaliação detalhada do desempenho organizacional. Nesse contexto, Lebas (1995) define que a gestão do desempenho é uma filosofia apoiada pela medição de desempenho, de forma que ambos os conceitos estão intimamente relacionados.

Segundo Lebas (1995), a medição de desempenho trata da mensuração de fatores como o potencial de melhoria, os resultados atingidos e os fatores críticos para o sucesso, enquanto a gestão do desempenho envolve atividades como treinamentos, trabalho em equipe, incentivos, premiações e a adoção de filosofias de melhoria. Segundo Bititci, Carrie e McDevitt (1997), o

processo de gestão de desempenho contempla o SMD e diversas outras variáveis, à exemplo da consideração de aspectos estratégicos da organização, como as metas, o ambiente da empresa, como seus departamentos, bem como sua estrutura, os processos e as relações entre diversos *stakeholders*. Ademais, o processo de gestão do desempenho envolve aspectos culturais, comportamentais, entre outros direcionados à medição de desempenho, como o foco da medição e seus usuários. A Figura 5 ilustra a relação entre a gestão e a medição de desempenho, conforme descrito por Bititci, Carrie e McDevitt (1997).

Figura 5 - Relação entre gestão do desempenho e medição do desempenho.

Fonte: Adaptado de Bititci, Carrie e McDevitt (1997).

Assim, a medição do desempenho pode ser definida como a base para avaliar o progresso de organizações quanto a objetivos pré-estabelecidos, o que auxilia na identificação de áreas passíveis de melhoria, apoio à decisão de iniciativas futuras, avaliação da satisfação de clientes, implantação de objetivos estratégicos e melhorias no desempenho organizacional (PURBEY; MUKHERJEE; BHAR, 2007; SOUSA; ASPINWALL, 2010; SANGWA; SANGWAN, 2018b). Em linhas gerais, Neely, Gregory e Platts (2005) definem o termo como uma forma de quantificar ações, no que tange a eficiência e eficácia em relação ao desempenho previsto. Segundo Neely et al. (1996), eficácia refere-se a extensão na qual os requerimentos

dos clientes são atingidos, enquanto eficiência é um indicador de quão econômico os recursos estão sendo utilizados, dado um nível de satisfação dos clientes.

Atualmente entende-se que a medição de desempenho deve estar alinhada a diversas tendências de negócio, a exemplo da competição por valor, das novas estruturas de Tecnologias da Informação (TI) existentes, a presença de ativos intangíveis e a maior preocupação com a segurança e gerenciamento de riscos (MELNYK et al., 2014). Caracterizando a medição como processo, Neely (1998) a considera como a transformação de dados em informações, a partir da aquisição, consolidação, classificação, análise e interpretação de dados até a disseminação da informação e revisão dos resultados, para que se possa acompanhar o progresso e contrastar com a estratégia e metas vigentes.

Historicamente, a medição de desempenho apresentou variações significativas em seu conceito. Segundo Ghaleyini e Noble (1996), a literatura acerca do tema apresenta duas fases principais: a primeira, que perdurou entre 1880 e 1980, com ênfase em indicadores financeiros, enquanto que a segunda, a partir de 1980 refletiu alterações de um mercado globalizado, como a mudança de prioridades estratégicas e o foco na qualidade, flexibilidade e entrega de produtos. Inicialmente, as práticas de medição eram focadas em aspectos contábeis e puramente financeiros, a qual evoluiu para uma gestão direcionada à produtividade e maior eficiência, dentro de um contexto de revolução industrial e produção em massa.

Posteriormente, a inclusão de novas dimensões do desempenho, tal como a adoção de métricas de flexibilidade e satisfação de consumidores, diferenciaram do foco financeiro previamente estabelecido. Aliado a isso, destaca-se também a promoção de práticas de melhoria contínua e gestão de qualidade, a exemplo do *Lean*, as quais indicaram a necessidade de uma medição de desempenho mais integrada e multifacetada, dado que o controle estratégico se tornou parte fundamental para se obter os resultados almejados. Fatores como o aumento da competitividade, mudanças nos papéis organizacionais e o poder da TI também apoiaram a evolução do conceito de medição de desempenho para uma gestão de desempenho integrada, com maior foco no aprendizado organizacional, na consideração de aspectos financeiros e não-financeiros e na avaliação de impactos internos e externos à organização (NEELY, 1999; NEELY; GREGORY; PLATTS, 2005; BITITCI et al., 2011).

Neely (1998) descreveu que os usos da medição de desempenho direcionam o propósito da medição e podem ser categorizados em:

- a) **Checar posição (*Check position*):** envolve o monitoramento do desempenho e do progresso da organização, dada a posição definida em caráter estratégico e tático. Nesse

contexto, os indicadores são meios de estabelecer e comparar a posição quanto ao desempenho desejado;

- b) **Comunicar posição (*Communicate position*)**: envolve a comunicação da organização quanto ao seu desempenho atual para seus *stakeholders*, sejam eles internos ou externos. Nesse contexto, os indicadores servem como o padrão para comunicação;
- c) **Confirmar prioridades (*Confirm Priorities*)**: envolve a identificação de quão distante a organização está de seus objetivos, bem como a formulação de novos planos de ação alinhados com a estratégia. Nesse contexto, os indicadores são empregados para gerir, controlar, padronizar e definir o que é necessário para se atingir as metas;
- d) **Compelir progresso (*Compel progress*)**: envolve a melhoria do desempenho por meio de mudanças, sinalizando o foco de esforços e direcionando-os para o resultado almejado. Nesse contexto, os indicadores checam ações passadas e verificam o que foi alcançado, motivando assim as melhorias almejadas.

Outros autores também descrevem diferentes usos e propósitos da medição. Hervani, Helms e Sarkis (2005) resumizam que a medição de desempenho é comumente utilizada para planejar, projetar, implementar e monitorar sistemas de produção. Por sua vez, Kueng (2000) descreve que os resultados da medição compreendem informações que podem ser utilizadas para comunicar melhor objetivos e o desempenho atual para os *stakeholders*, melhorar a alocação de recursos, além de alertar quanto à existência de problemas, diagnosticar fraquezas do processo, decidir quais ações corretivas são necessárias e avaliar o impacto das ações realizadas.

2.2.2. Indicadores de desempenho

A fim de se operacionalizar a medição, faz-se fundamental que medidas, indicadores de desempenho ou KPIs (*Key Performance Indicators*) sejam empregados. Os indicadores podem ser entendidos como variáveis verificáveis que quantificam a efetividade de ações e processos, caracterizadas por um caráter informativo, guiadas por metas organizacionais e que possibilitem a formulação de planos de ação para tomadas de decisão mais assertivas (LOHMAN; FORTUIN; WOUTERS, 2004; NEELY; GREGORY; PLATTS, 2005; MELNYK et al., 2014). Segundo Ghalayini e Noble (1996) e Sousa e Aspinwall (2010), os indicadores podem ser usados para monitorar, controlar e comunicar a estratégia, garantir melhores tomadas de decisão e verificar a adequação das iniciativas em relação ao que foi previamente planejado.

Conforme Sousa e Aspinwall (2010), em um ambiente dinâmico no qual mudanças acontecem rapidamente, a escolha dos indicadores difere entre organizações. Geralmente, as dimensões comumente reportadas estão nos espectros de finanças, de recursos humanos, de qualidade e clientes, de operações e de mercado (KUMAR; MAITI; GUNASEKARAN, 2018). Para Neely (1999), ao se competir com base em fatores não-financeiros, as organizações precisam de informações acerca de seu desempenho por meio de um grande espectro de dimensões. A partir disso, autores como De Toni e Tonchia (2001) dividiram as medidas em métricas de custo e não-custo. As primeiras podem ser divididas em custos de produção ou em aspectos de produtividade. As últimas podem ser divididas em tempo, flexibilidade e qualidade. Dado que os indicadores pertencem a diferentes dimensões, Kueng (2000) defende que múltiplos métodos para coleta de dados têm que ser empregados para consolidar uma visão geral do nível de desempenho dos processos.

Segundo Medori e Steeple (2000), existem diversas vantagens no uso de indicadores não-financeiros, como a maior precisão, mensuração e pontualidade dos indicadores, sua relevância para os funcionários e seu apoio no que tange à melhoria contínua. Além disso, Kueng (2000) ressalta que não existe uma única lista de indicadores de desempenho adequada para todos os casos, entretanto, Kumar, Maiti e Gunasekaran (2018) ressaltam a necessidade de padronização de indicadores por tipo de indústria para que seja possível realizar comparações entre as diferentes empresas.

Segundo Kumar, Maiti e Gunasekaran (2018), dentro de uma categoria de medição de desempenho também não existe uniformidade quanto à classificação de indicadores para resultados e seus processos. Entretanto, uma divisão presente na literatura está associada a diferença entre indicadores *leading* e *lagging*: os primeiros, relacionados aos processos, consideram categorias como qualidade, clientes, recursos humanos e indicadores operacionais, enquanto os últimos referem-se a indicadores de resultados, como as categorias de indicadores financeiros e direcionados ao mercado (GHALAYINI; NOBLE, 1996; KUMAR; MAITI; GUNASEKARAN, 2018).

No que tange o desenvolvimento dos indicadores, Neely et al. (1997) apresentaram diversas recomendações acerca do tema. Conforme os autores, os indicadores devem ser derivados da estratégia, simples para se entender, controláveis e relevantes, prover *feedback* preciso e pontual, e serem passíveis de alinhamento com metas e melhorias. Purbey, Mukherjee e Bhar (2007) relataram que uma boa gestão requer informações confiáveis e precisas, baseadas em fatos, para tomadas de decisão cada vez mais assertivas. De acordo com Urrutia e Eriksen (2005), os indicadores, além de serem selecionados, devem estar relacionados com o

planejamento estratégico vigente a fim de que se identifique e descreva as relações causais com a estratégia organizacional.

Além do seu desenvolvimento, autores como Sangwa e Sangwan (2018a) frisam a necessidade da seleção de KPIs, ponderada quanto a oito critérios: relação dos KPIs com os objetivos organizacionais, complexidade e confiabilidade dos dados, consistência com a hierarquia organizacional, dinamismo dos indicadores de acordo com os fatores externos, adequação dos indicadores quanto à estratégias de desempenho em diferentes horizontes de decisão, facilidade no entendimento dos indicadores, consideração de aspectos sociotécnicos e ausência de duplicações entre indicadores.

Uma das formas reportadas na literatura para apoiar o desenvolvimento de indicadores é a formulação de dicionários de métricas ou planilhas de registro de indicadores (do inglês, *performance measure record sheet*) (NEELY et al., 1997) ou *metrics dictionary* (LOHMAN; FORTUIN; WOUTERS, 2004). O intuito dessa ferramenta é caracterizar os elementos das métricas (NEELY et al., 1997), de forma que os indicadores sejam registrados da forma mais completa possível. Lohman, Fortuin e Wouters (2004) indicaram que o emprego de dicionários de métricas é, às vezes, um dos principais resultados de uma iniciativa de práticas de medição de desempenho, podendo apoiar o desenvolvimento de ferramentas mais estruturadas, como no caso de um SMD. Segundo Neely, Adams e Crowe (2001), o desenvolvimento dessa ferramenta também pode apoiar o processo de seleção de indicadores a serem utilizados. O Quadro 6 a seguir apresenta uma proposição para o dicionário de métricas do estudo, desenvolvido a partir das recomendações de Neely et al. (1997) e Lohman, Fortuin e Wouters (2004), além de classificações de KPIs apresentadas por Sangwa e Sangwan (2018a).

Quadro 6 - Dicionário de métricas proposto

Dicionário de definição de métricas	
Título do indicador	Qual o nome do indicador?
Propósito do indicador	Qual(is) o(s) uso(s) do indicador?
Objetivo estratégico relacionado	Qual(is) o(s) objetivos estratégicos relacionados ao indicador?
Meta	Qual(is) a(s) meta(s) do indicador?
Qualitativo/Quantitativo	O indicador apresenta natureza quantitativa ou qualitativa?
Estratégico/Operacional	O indicador apresenta natureza estratégica ou operacional?
Social/Técnico	O indicador apresenta natureza social ou técnica?
Financeiro/Não-financeiro	O indicador apresenta natureza financeira ou não-financeira?
Leading/Lagging	O indicador apresenta natureza <i>leading</i> ou <i>lagging</i> ?
Fórmula de cálculo	Como esse indicador é calculado?
Unidade de medida	Qual a unidade de medida definida para o indicador?

Escopo do indicador	Qual o setor ou departamento relacionado à medição desse indicador?
Frequência de medição	Qual a frequência de medição desse indicador (diária, semanal, etc)?
Responsável pela medição	Quem é (são) responsável(is) pela medição do indicador?
Fonte de dados	Qual é a fonte de dados desse indicador?
Responsável pela avaliação	Quem é (são) responsável(is) pela avaliação e uso do indicador?
Observações e comentários	Comentários adicionais acerca do indicador

Fonte: Adaptado de Neely et al. (1997), Lohman, Fortuin e Wouters (2004) e Sangwa e Sangwan (2018a).

2.2.3. Sistemas de Medição de Desempenho

Para Lohman, Fortuin e Wouters (2004), enquanto a medição de desempenho é a atividade com o propósito de medir usando indicadores e traduzir a estratégia em objetivos concretos, um Sistema de Medição de Desempenho (SMD) é um sistema capaz de executar a medição de forma completa e consistente. Segundo Medori e Steeple (2000) e Purbey, Mukherjee e Bhar (2007), SMDs, em sua maioria, sugerem áreas nas quais os indicadores podem ser úteis, mas se limitam quanto a identificação, introdução e uso desses indicadores na gestão. Bititci, Carrie e McDevitt (1997) discorrem que um SMD pode ser visto como um Sistema de informações (SI) que possibilita um processo de gestão efetiva do desempenho. Em detalhes, Wettstein e Kueng (2002) descrevem um SMD como um SI que acompanha o desempenho de uma organização, apoia a comunicação interna e externa de resultados, auxilia em tomadas de decisão gerenciais e estratégicas, bem como facilita o aprendizado organizacional com o objetivo principal de avaliar o sucesso da implementação de um sistema e continuamente melhorar o desempenho da organização.

Segundo Sangwa e Sangwan (2018a), um SMD e seus KPIs devem estar alinhados aos objetivos organizacionais, seus dados devem ser confiáveis e pouco complexos de se lidar, consistentes com a hierarquia organizacional, serem dinâmicos e flexíveis o suficiente para se adaptar a mudanças estratégicas, possibilitarem estratégias a curto e longo prazo, permitindo análise de indicadores *leading* e *lagging*, serem fáceis de entender, medir, monitorar e analisar, contemplarem aspectos técnicos e sociais, bem como consolidar indicadores para evitar medidas duplicadas. Para Wettstein e Kueng (2002), a evolução de um SMD deriva, no geral, de seis dimensões: a qualidade do processo de medição, o uso dos indicadores, a comunicação de resultados, o armazenamento dos dados, a coleta dos dados e o escopo da medição.

Idealmente, um SMD deve prover a detecção de sinais de atenção, diagnosticar o contexto atual e indicar ações a serem tomadas para aprimorar o sistema (BHASIN, 2008). Segundo De Toni e Tonchia (2001), SMDs tradicionais, baseados em custo, eficiência e orientados ao lucro, evoluíram para SMDs inovadores, baseados no conceito de valor e orientados aos seus clientes. SMDs inovadores apresentam uma orientação a longo prazo e prevalência de indicadores mais abrangentes, os quais possibilitam o monitoramento de melhorias e focam na avaliação e envolvimento dos *stakeholders* (DE TONI; TONCHIA, 2001). Bititci, Carrie e McDevitt (1997) listam que existem dois fatores principais associados a estrutura e configuração de um SMD: sua integridade (*i.e.* sua habilidade em promover a integração entre várias áreas de um negócio) e o desdobramento de objetivos estratégicos e suas políticas dentre a estrutura hierárquica organizacional. O Quadro 7 abaixo lista diversas características para se embasar um SMD robusto.

Quadro 7 - Características fundamentais de SMDs

Autores	Características
Caplice e Sheffi (1995)	Um SMD deve ser completo, ou seja, contemplar o desempenho por mais de uma perspectiva; orientado a relações causais, de forma a capturar os direcionadores do desempenho, ao invés de apenas os resultados finais; apresentar integração vertical ao relacionar a estratégia corporativa às tomadas de decisão nos demais níveis organizacionais; e apresentar integração horizontal ao alinhar os processos ao longo do sistema ao invés de se manter focado em uma única função ou departamento. Ademais, o sistema deve apresentar comparações internas a partir de seus <i>trade-offs</i> entre diferentes dimensões do desempenho organizacional e fornecer meios para tomadores de decisão em guiar ações necessárias.
Neely et al. (2000)	Um SMD desejável deve possibilitar ou facilitar o <i>benchmarking</i> , usar critérios de desempenho objetivos, adotar indicadores não financeiros, empregar indicadores que sejam fáceis de se utilizar e que provenham rápido <i>feedback</i> , além de estimular a melhoria contínua.
De Toni e Tonchia (2001)	Um SMD possibilita a formalização dos indicadores e do processo de medição, a integração do SMD com o sistema de mensuração (do inglês, <i>accounting system</i>), com o sistema de planejamento e controle de produção e com o planejamento estratégico. Além disso, pode ser

- utilizado no planejamento, avaliação e controle de atividades e pessoas, bem como para o *benchmarking* de resultados.
- Kanji (2002) O SMD provê o desempenho de múltiplas perspectivas inter-relacionadas; está relacionado aos valores e a estratégia organizacional; está baseado em fatores críticos do sucesso; é válido, confiável e simples de se usar; possibilita comparações e monitoramento do progresso; está relacionado a um sistema de recompensas e encoraja comportamentos apropriados; e destaca oportunidades de melhoria além de sugerir estratégias para as alcançá-las.
- Franco-Santos et al. (2007) Um SMD apresenta diferentes atributos (*i.e.* elementos que constroem o sistema), funções (*i.e.* funções desenvolvidas pelo sistema) e processos (ações, que combinadas, constituem o sistema). Os autores identificaram na literatura dois principais atributos: os indicadores e a presença de uma infraestrutura para suporte do sistema; cinco funções: a medição de desempenho, a gestão estratégica, a comunicação, a influência no comportamento e aprendizado e melhoria; e cinco processos: o desenvolvimento e seleção de indicadores, a coleta e manipulação de dados, a gestão de informação, a avaliação do desempenho e premiações e a revisão do sistema.
- Purbey, Mukherjee e Bhar (2007) Um bom SMD deve medir o desempenho em múltiplas perspectivas, inter-relacionadas; ser válido, confiável e fácil de usar; se relacionar aos valores e estratégias da empresa; ser sensível a mudanças internas e externas, permitir comparações e monitoramento do progresso, além de ser baseado em fatores críticos de sucesso e direcionadores de desempenho.
- Sousa e Aspinwall (2010), Um SMD deve ser simples quanto a seu uso, aprendizado e implementação; seu desenvolvimento deve ser pautado quanto ao *design*, implementação, uso e revisão; ser robusto no que tange ao planejamento para implementações futuras e sustentável no longo prazo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme De Toni e Tonchia (2001), os modelos de SMD podem ser divididos quanto a uma arquitetura vertical, focada na hierarquia organizacional; arquitetura horizontal, focada nos processos organizacionais; e arquiteturas mistas (do inglês, *balanced*). Diversas propostas

de SMD já foram apresentadas na literatura, dado que a representatividade do tema no contexto atual deriva em muitos casos do *Balanced Scorecard* (BSC), idealizado por Kaplan e Norton (1992). O BSC é baseado na premissa de que o foco em medidas financeiras não é suficiente, sendo necessário relacionar a estratégia e a medição de aspectos tangíveis e intangíveis. Uma de suas principais características é a associação com mapas estratégicos, arquiteturas lógicas e compreensivas que descrevem a estratégia e criam uma referência comum para os envolvidos (KAPLAN; NORTON, 1992; KAPLAN; NORTON, 2001). A partir da estratégia, o BSC desdobra objetivos, indicadores, metas e iniciativas, enquanto promove a medição a partir de 4 perspectivas, sendo elas: perspectiva financeira, com foco no crescimento de receita e produtividade; perspectiva de clientes, a qual visa diferenciar o bem ou serviço entregue ao cliente, bem como formas de atraí-lo, retê-lo e fidelizá-lo; perspectiva de processos internos, cujo propósito é agregar valor ao cliente e atingir a excelência operacional, de forma a desenvolver a empresa e seus relacionamentos com os *stakeholders*; e perspectiva de aprendizado e crescimento, sendo essa considerada a base para a estratégia, na qual são definidas as competências necessárias para que as demais perspectivas estejam alinhadas.

Outro SMD representativo na literatura diz respeito ao *Performance Prism* (PP) (NEELY; ADAMS; KENNERLEY, 2002). Sua premissa parte da falta de relação recíproca entre *stakeholder* e a organização (NEELY; ADAMS; CROWE, 2001). Assim, o PP foca na alta flexibilidade do processo de medição, por meio do desdobramento das necessidades dos *stakeholders* e da organização em 5 perspectivas: satisfação dos *stakeholders*, a qual descreve quais as necessidades dos envolvidos com a organização; contribuição dos *stakeholders*, referentes às necessidades da organização; estratégias envolvidas na satisfação dessas necessidades; processos para desdobramento e execução da estratégia vigente; e capacidades (*i.e.* combinação de pessoas, práticas, tecnologia e infraestrutura que juntas possibilitam a execução dos processos organizacionais) (NEELY; ADAMS; CROWE, 2001). No que tange os mapas estratégicos, o PP indica os elementos que devem ser considerados, definindo a estratégia como um meio e não como o fim, diferentemente da forma que se considera a estratégia no BSC. Assim, o PP trata o desempenho de negócios em um contexto mais amplo, no qual não existe uma única solução e diferentes alternativas podem ser desenvolvidas para diferentes momentos e cenários, baseando julgamentos e tomadas de decisão (NEELY; ADAMS; KENNERLEY, 2002). Outros diversos *frameworks* foram desenvolvidos e reportados na literatura, conforme apresentado brevemente na Figura 6 a seguir.

Figura 6 - Sistemas de medição de desempenho desenvolvidos

Fonte: Elaborado pelo autor.

Segundo Bourne et al. (2000), quatro fases podem ser descritas no desenvolvimento de um SMD. Inicialmente, o *design* do sistema, composto essencialmente pela identificação dos objetivos principais e do desenvolvimento de indicadores; a implementação de indicadores, baseada nas coletas, análise e distribuição de dados e informações; o uso dos indicadores para

implementar a estratégia, de forma a medir, revisar e agir sobre metas; e o uso dos indicadores para desafiar premissas estratégicas, visando revisar os objetivos e indicadores previamente estabelecidos. O desenvolvimento, implementação e uso de um SMD deve ser simultâneo e continuamente revisado para que sempre exista o alinhamento estratégico dinâmico e que os requisitos de aprendizado organizacional estejam de acordo com o desejado (PURBEY; MUKHERJEE; BHAR, 2007).

Beamon (1999) e Purbey, Mukherjee e Bhar (2007), discorrem que a avaliação de SMDs podem ser baseadas em critérios como, relevância (do inglês, *inclusiveness*) (o SMD está medindo o necessário?), universalidade (do inglês, *universality*) (o SMD permite comparação de resultados quando se tem condições diferentes?), possibilidade de medição (do inglês, *mesurability*) (é possível o SMD medir o que é necessário?), consistência (do inglês, *consistency*) (as medidas do SMD estão consistentes com os objetivos da empresa) e aplicabilidade (do inglês, *applicability*) (o SMD é realmente viável/aplicável?). Segundo Bourne et al. (2000), o desenvolvimento de um SMD é principalmente um exercício cognitivo que traduz as visões e necessidades dos *stakeholders* em objetivos dos negócios e indicadores apropriados.

Para Neely et al. (2000), diversas características são desejadas no processo de desenvolvimento de SMDs, como o fato dos indicadores serem derivados da estratégia, o propósito de cada indicador ser explícito, a coleta de dados e o nível de desempenho ser claro, o envolvimento de todos na seleção de indicadores e o processo de seleção de indicadores ser facilmente revisitado, uma vez que as métricas podem alterar de acordo com o momento da organização. Segundo Sousa e Aspinwall (2010), o problema não é apenas em identificar os indicadores a serem usados, mas também como desenvolver um SMD congruente com a excelência do negócio. Kueng (2000), sob uma ótica de medição de desempenho para processos, define que quatro principais atividades compõem o desenvolvimento de um SMD: escolher indicadores de desempenho apropriados, determinar metas para cada indicador, desenvolver métodos para coleta de dados e criar um SI que armazena os dados coletados, distribui seus resultados e proporciona fácil acesso para diferentes usuários.

Além do seu desenvolvimento, a literatura discute características da implementação de SMDs. Bourne (2001) apresenta direcionadores e barreiras para a implementação de SMDs. Os direcionadores (do inglês, *drivers*) identificados são o comprometimento da alta gestão; os benefícios percebidos no seu desenvolvimento e a implementação e uso dos indicadores, enquanto as barreiras (do inglês, *barrers*) envolvem o tempo e esforço necessários; a dificuldade de implementar indicadores devido a informação inadequada disponível dos

sistemas de TI; a resistência ao processo de medição e a fusão de empresas que podem trazer uma nova cultura e gestão para a organização. Ainda, Bititci et al. (2006) discutem que a cultura organizacional pode ser o principal fator de sucesso para implementação e uso de SMDs.

Van Aken et al. (2005) discutem que *frameworks* de medição de desempenho frequentemente não provêm informações compreensivas acerca de sua implementação, incluindo sua integração com outros sistemas organizacionais, como o planejamento estratégico. Para Van Aken et al. (2005), a falta de guias para implementação de SMDs pode ser vista como um dos problemas na introdução dos sistemas nas organizações, enquanto Bourne et al. (2000) ressalta que a implementação de indicadores individuais não gera um SMD, dado que a medição seria apenas uma das partes do uso dos sistemas.

Conforme apresentado por Bititci, Turner e Begemann (2000), um ciclo de vida completo de um SMD contempla o desenvolvimento, implementação, evolução e revisão, e que os mecanismos de revisão são explorados em menor número na literatura. Com base nisso, Neely, Gregory e Platts (1995) defendem que um SMD e seus indicadores também podem ser avaliados. No nível de indicadores, pode-se avaliar o propósito das métricas, os custos associados e os benefícios proporcionados; enquanto que o SMD pode ser avaliado quanto à cobertura de suas dimensões do desempenho, se os indicadores estão relacionados à introdução de melhorias, se estão relacionados aos objetivos de curto a longo prazo, se estão integrados verticalmente e horizontalmente, e se existem conflitos entre os indicadores.

A fim de se avaliar a maturidade do sistema, Van Aken et al. (2005) defendem que níveis mais altos de maturidade podem ser atingidos por meio de uma abordagem e implementação eficiente do sistema, bem como por meio da obtenção de resultados efetivos a partir de seu uso e revisão para melhorias futuras. No contexto de sistemas de melhoria organizacionais, Van Aken et al. (2005) propuseram o *Improvement System Assessment Tool* (ISAT) para monitorar o progresso de implementação de SMDs, avaliar a maturidade do sistema e medir os níveis de desempenho da organização, bem como o grau de alinhamento do SMD com outros sistemas organizacionais. Com base no ISAT, Van Aken et al. (2005) listou elementos que podem ser avaliados pela ferramenta, como o uso de uma abordagem estruturada para a medição, a qualidade dos indicadores utilizados (de forma que os mesmos estejam focados e alinhados com as metas organizacionais e que direcionem os comportamentos desejados), a presença de fluxos de comunicação para *stakeholders* internos e externos, a relação entre diferentes indicadores (de forma a identificar relações causais e entender indicadores *leading* e *lagging*), bem como a existência de processos para revisão e comparação de resultados.

Wettstein e Kueng (2002) também desenvolveram uma ferramenta para avaliação da maturidade de SMDs dividido em quatro níveis para identificar o estágio do SMD e como melhorá-lo. Nesse contexto, a maturidade do sistema pode ser aperfeiçoada quanto as suas atividades (desde o relato de informações isoladas até planejamento e envolvimento de *stakeholders*), estruturas (desde medições puramente financeiras até um processo integrado de medição), tecnologias (desde um suporte marginal de TI até o uso efetivo de tecnologias) e pessoas envolvidas (desde a presença de apenas controladores financeiros até o envolvimento de *stakeholders* internos e externos a organização).

2.2.4. Medição de desempenho em *Lean*

Nas últimas décadas, indústrias têm assimilado que a avaliação contínua do desempenho organizacional é importante para manter a competitividade (SANGWA; SANGWAN, 2018a). Ao considerar o *Lean* como um determinante do desempenho, Karlsson e Åhlström (1996) frisaram a necessidade de formas de se medir o progresso para uma empresa se tornar *Lean*. Assim, a avaliação do desempenho é importante para conhecer o sucesso de organizações *Lean* (SANGWA; SANGWAN, 2018a). Entretanto, conforme Hwang, Hwang e Hong (2014), o *Lean* visa melhorar mais do que um único indicador de desempenho. Nesse sentido, Bhasin (2008) afirma que um conjunto de indicadores é necessário para medir precisamente se uma organização teve sucesso ao adotar o *Lean*. Para Sangwa e Sangwan (2018a), faz-se importante medir o desempenho de todas as funções organizacionais para se ter uma avaliação pragmática do *Lean* em uma organização. Para os autores, tais funções organizacionais contemplam os recursos e suprimentos (*i.e.* as finanças, a gestão de fornecedores e a gestão de recursos humanos), as transformações *Lean* (*i.e.* os processos administrativos, processos de manufatura e processos de desenvolvimento de novos produtos) e a gestão de relacionamento com os clientes.

Narayanamurthy e Gurumurthy (2016) apresentam que a adoção do *Lean*, seja no campo de manufatura ou em serviços, consiste em três principais estágios: prontidão (*Lean implementation readiness*), definido como estágio no qual a organização está preparada para aceitar as práticas *Lean*, implementação (*Lean implementation*) e avaliação (*Lean implementation assessment*), sendo a melhoria contínua considerada um ciclo entre a avaliação e a implementação do *Lean*. Segundo Maskell e Baggaley (2006), as ferramentas *Lean*, como MFV, *Kaizen* e PDCA, devem ser aplicadas aos processos de medição e controle para remover os desperdícios. Narayanamurthy et al. (2018) defende que um dos fatores de prontidão para

iniciativas *Lean* em uma organização de saúde envolve a presença de um sistema de medição de forma a monitorar os processos. Segundo Al-Balushi et al. (2014) e Shah e Ward (2007) o desenvolvimento e implementação de um sistema de medição efetivo é um fator relevante para a “prontidão” de iniciativas *Lean* de forma que norteie uma análise do fluxo de valor, estabeleça a mensuração e facilite o reconhecimento de progresso.

Consequentemente, alguns meios de se medir o *Lean* já foram propostos na literatura. Karlsson e Åhlström (1996) propuseram um modelo de produção *Lean* baseado em determinantes que refletem os esforços em tornar uma organização *Lean*. Tais determinantes podem então ser mensurados e avaliados quanto às metas futuras. Em seu modelo, os determinantes são: eliminação de desperdícios, melhoria contínua, zero defeitos, JIT, produção puxada, times multifuncionais, responsabilidades descentralizadas, funções integradas e sistemas de informação verticais. Sánchez e Pérez (2001) também desenvolveram um modelo para medição de práticas *Lean* pautados em 36 indicadores para avaliação de mudanças. Tais indicadores foram classificados em seis grupos: eliminação de atividades que não agregam valor, melhoria contínua, trabalho em equipe, produção e entrega JIT, integração de fornecedores e sistemas de informações flexíveis. Ademais, Sánchez e Pérez (2001) reforçam a avaliação do uso desses indicadores, as análises acerca dos relacionamentos entre os indicadores e o estudo da influência dos objetivos organizacionais em relação aos indicadores.

Shah e Ward (2007) derivou 10 construtos operacionais para apoiar a medição da produção *Lean*: fornecedores (*feedback* do fornecedor, entrega JIT e desenvolvimento de fornecedores), clientes (envolvimento com clientes) e processos internos (produção puxada, fluxo contínuo, redução de *setup*, controle de processos, manutenção produtiva e envolvimento de funcionários). Assim, cada um dos construtos operacionais pode se tornar um conjunto de indicadores operacionais, representados por características da organização *Lean* (ex: “nós proporcionamos *feedback* aos nossos fornecedores quanto ao desempenho em termos de qualidade e entrega” ou “nós trabalhamos para reduzir tempos de *setup* na nossa fábrica”). Conforme Shah e Ward (2007), o instrumento de medição desenvolvido pode possibilitar a pesquisadores a avaliação do estado da implementação *Lean* e testar hipóteses sobre a relação entre o desempenho da produção e demais características, internas e externas, à organização.

Segundo Maskell e Baggaley (2006), a melhoria contínua pode ser motivada e monitorada utilizando quadros de desempenho do fluxo de valor (*value stream performance boards*), os quais apoiam a identificação de áreas de melhoria, início de projetos e monitoramento do progresso. Maskell e Baggaley (2006) também apresentam *box-scores*, gráficos para acompanhamento de indicadores, atualizados semanalmente, divididos por

categorias e com base em metas fundamentada no fluxo de valor. Além disso, Maskell, Baggaley e Grasso (2012) defendem que os objetivos estratégicos da organização devem ser desdobrados até indicadores de célula de produção. Nesse desdobramento, destaca-se a identificação de objetivos do fluxo de valor e indicadores do fluxo de valor.

Outra forma de se apoiar a medição do *Lean* é por meio do conceito de *Leanness*, discutido por diversos autores na literatura (SANGWA; SANGWAN, 2018b). De acordo com Sangwa e Sangwa (2018b), o conceito pode ser dividido em diferentes grupos, como a produção, a cadeia de suprimentos e o desenvolvimento de produtos. Conforme Susilawati et al. (2013), o grau de *Leanness* de uma organização pode ser calculado pelo grau de adoção de indicadores *Lean*; Sangwa e Sangwan (2018a) apresentaram um *framework* de medição integrado ao *Leanness* por meio do desdobramento de KPIs em diferentes áreas organizacionais, como manufatura, gestão de recursos humanos e relacionamento com clientes; e Narayanamurthy e Gurumurthy (2016) propuseram um meio de se avaliar o *Leanness*, por meio de um índice que contempla a implementação e interação de elementos *Lean*, como as técnicas e indicadores utilizados.

Além das propostas citadas acima, algumas abordagens se utilizaram de SMDs para apoiar a medição do *Lean*. Embora poucas tenham sido encontradas na literatura, estas sendo mais relacionadas à manufatura tradicional, entende-se que contribuições valiosas podem ser obtidas a partir da análise dessas propostas.

Maskell e Baggaley (2006) e Maskell, Baggaley e Grasso (2012) desenvolveram o *Lean accounting*, o qual foca na medição e entendimento do valor criado para os clientes. Maskell e Baggaley (2006) defendem que um sistema de mensuração *Lean* deve prover informações precisas, pontuais e fáceis de se entender, a fim de motivar a transformação *Lean* e tomadas de decisão; usar ferramentas *Lean* para eliminar desperdício do processo de *accountability* (mensuração, em uma tradução livre) enquanto mantém um rígido controle financeiro; cumprir princípios contábeis, regulações externas e requerimentos internos; apoiar a cultura *Lean* por motivar o investimento em pessoas; prover informações relevantes; e promover a melhoria contínua em todos os níveis da organização. Segundo Maskell e Baggaley (2006), um dos pontos fundamentais para uma gestão *Lean* é a presença de mecanismos de gestão visual, no qual o *Lean Accounting* dispõe da apresentação visual de indicadores financeiros e não-financeiros.

Na proposta de Sangwa e Sangwan (2018a) a medição de desempenho *Lean* contempla diferentes categorias (*i.e.* funções organizacionais), as quais detalham dimensões do desempenho (*e.g.* tempo, custo e qualidade) e, posteriormente, KPIs para medição. Para esses

autores, faz-se importante que a avaliação do desempenho seja dinâmica, de forma que os indicadores sejam relevantes e reflitam os problemas importantes atuais. Assim, a avaliação do desempenho deve focar nos resultados, assim como no potencial para atingir os objetivos. Segundo Sangwa e Sangwan (2018a), os KPIs devem ser mensuráveis e globais, de forma a serem úteis para a geração de melhoria contínua.

A proposta de SMD e os indicadores listados por Susilawati et al. (2013) também foi identificada na literatura. O sistema proposto visa envolver os clientes e fornecedores, a gestão da produção, a gestão dos negócios internos, a eficiência da produção, a pesquisa e desenvolvimento, a aprendizagem e a prioridade de investimentos. A partir desses indicadores, práticas *Lean* puderam ser desdobradas e identificadas. Segundo Susilawati et al. (2013), a medição de desempenho pode ser utilizada para monitorar e registrar o desempenho atual; identificar e diminuir a distância entre o desempenho atual e esperado; identificar oportunidades de melhoria de desempenho; prover informação em tomadas de decisão estratégicas; possibilitar comunicação interna entre processos e *stakeholders*; além de encorajar a melhoria contínua.

De qualquer modo, Womack et al. (2005) discorrem que um bom SMD para processos *Lean* deve ser simples e não deve incluir muitos indicadores. Ademais, deve apoiar a estratégia em implementar o *Lean*, motivar o comportamento desejado, medir o processo e não as pessoas, empregar gestão visual e ser preciso para que ações corretivas possam acontecer.

2.2.5. Medição de desempenho na saúde

Segundo Khalifa e Khalid (2015), o conceito de desempenho no setor de saúde pode ser dividido quanto a diferentes níveis: estratégico, tático e operacional; quanto a dimensões do desempenho: segurança, eficácia, eficiência, pontualidade, foco no paciente e equidade; e por componentes do sistema: estrutura, processos e resultados. Para Lin et al. (2013), a medição de desempenho hospitalar contempla a avaliação de ativos tangíveis e intangíveis, como a satisfação de pacientes e a capacidade de inovação, sendo que as informações não financeiras são cruciais para o processo de medição. Hyder e Hebl (2015) defenderam que a medição de desempenho pode ser vista como uma estratégia para demonstrar o valor aos *stakeholders*. Nesse contexto, Porter (2010) defende que a mensuração apropriada de valor deve contemplar todos os serviços ou atividades que, de forma conjunta, determinem o sucesso no atendimento das necessidades de um paciente. Sendo assim, a avaliação de desempenho hospitalar pode ser

considerada complexa, requerendo informações financeiras e não-financeiras, tanto internas como externas (LIN et al., 2013; HYDER; HELB, 2015).

Para tal, um hospital precisa planejar e gerenciar suas operações no âmbito estratégico e operacional, medindo aspectos pertinentes ao atendimento de pacientes, como as taxas de infecções hospitalares, ocupação de leitos e produtividade de funcionários (KHALIFA; KHALID, 2015; FUSCO et al., 2016). Holden (2011) apresentou que práticas comumente utilizadas são o monitoramento diário e mensal de dados de processos e pacientes, revisão mensal e postagem pública dos resultados, além de *benchmarking*, *feedback*, auditorias, etc. Hyder e Hebl (2015) também discutiram acerca de outras iniciativas, como o DRG (*Diagnosis Related Group*) e o *Pay-for-performance*, relacionadas ao desempenho da organização e aspectos financeiros como a compra de insumos e o pagamento de procedimentos.

No que tange aos indicadores, Urrutia e Eriksen (2005) e Hyder e Hebl (2015) discutiram que métricas clássicas para hospitais são majoritariamente operacionais, caracterizadas pela análise de atividades relacionadas ao paciente, facilidade de medição e formulação mais clara de objetivos para melhoria de processos, sendo necessário também avaliar os aspectos financeiros e relativos a todos os clientes envolvidos, como pacientes e seguradoras. Segundo Castaldi et al. (2016) e Harvey et al. (2016), indicadores de desempenho podem ser utilizados para analisar um processo dentro de uma instituição de saúde e identificar falhas na qualidade do sistema. Assim, os KPIs podem refletir fatores de sucesso em medidas quantificáveis, como a qualidade médica, acessibilidade, conforto, tratamento, respeito e participação (KOLLBERG; DAHLGAARD; BREHMER, 2007). Na literatura encontram-se diversas abordagens para classificação dos indicadores de desempenho no setor de saúde, conforme ilustrado no Quadro 8 a seguir.

Quadro 8 - Classificações para indicadores de desempenho no setor de saúde

Classificações	Autores
O autor descreve um modelo clássico para medição de desempenho em organizações de saúde, focado na avaliação da qualidade de atendimento.	Donabedian (1988)
a) Medidas estruturais (<i>structure</i>): denota os atributos do contexto de medição, como os materiais, recursos e equipamentos utilizados;	
b) Medidas de processo (<i>process</i>): focadas nos atributos de atendimento ao paciente, como a avaliação das atividades pelas quais o paciente passa durante seu diagnóstico ou tratamento;	
c) Medidas de resultado (<i>outcome</i>): relacionadas aos efeitos do cuidado prestado a pacientes e a comunidade, bem	

como a comparação entre o que se espera do atendimento e o que de fato acontece.	
Os autores discorrem que existem três grupos clássicos de indicadores em hospitais:	Urrutia e Eriksen (2005)
<ul style="list-style-type: none"> a) Indicadores voltados a saúde (<i>health indicators</i>), como taxas de mortalidade e taxas de infecção; b) Indicadores de utilização de serviços (<i>service utilization indicators</i>), como o número de procedimentos cirúrgicos e o tempo de permanência de pacientes; c) Indicadores de recursos hospitalares (<i>hospital resource indicators</i>), como a ocupação de leitos e o número de admissões no hospital. 	
Os autores categorizam medidas de desempenho em três aspectos:	Purbey, Mukherjee e Bhar (2007)
<ul style="list-style-type: none"> a) Medidas de eficiência (<i>efficiency</i>), as quais refletem o uso de recursos para produzir resultados, como a ocupação de recursos e as taxas de serviços; b) Medidas de efetividade (<i>effectiveness</i>), focadas nos resultados e impactos dos serviços, como a qualidade do serviço, a satisfação dos clientes e os aspectos de segurança do sistema; c) Medidas de flexibilidade (<i>flexibility</i>), direcionadas a análises futuras de planejamento, como a flexibilidade de processos, inovação e capacidade de resposta às mudanças. 	
Os autores atualizaram o modelo de Donabedian (1988), visando relacionar esses aspectos a criação de valor e eficiência do processo.	Hyder e Hebl (2015)
<ul style="list-style-type: none"> a) Medidas Estruturais (<i>Structure</i>): indicadores mais simples de serem medidos e que descrevem os componentes dos serviços prestados. b) Medidas de Processo (<i>Process</i>): indicadores relacionados as atividades pertinentes aos pacientes e que provem metas para melhorias futuras; c) Medidas de Resultado (<i>Outcome</i>): indicadores voltados aos resultados dos serviços, como a recuperação de pacientes; d) Medida de Eficiência (<i>Efficiency</i>): indicadores direcionados a utilização de recursos e focados na relação entre a qualidade, agregação de valor e custos envolvidos. 	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Hospitais não devem se basear apenas em indicadores isolados e devem considerar aspectos operacionais, financeiros e da experiência do paciente de forma conjunta (OH et al., 2011). O processo de seleção, desenvolvimento, teste, implementação, desdobramento e gestão dos indicadores também não deve ser desalinhado, pois o desenvolvimento e a sua posterior implementação dependem da clareza dos objetivos da medição (EL-JARDALI et al., 2011).

Khalifa e Khalid (2015) ressaltam a necessidade de expandir horizontalmente os KPIs para incluir indicadores específicos ou departamentais, além da expansão vertical desses KPIs a fim de se incluir múltiplos níveis de detalhamento da organização. KPIs são utilizados por hospitais como meios de se monitorar e avaliar o desempenho contra padrões pré-estabelecidos, além de possibilitar *benchmarking* e a apresentação de tendências acerca de melhorias ao longo do tempo (KHALIFA; KHALID, 2015).

No que tange ao desenvolvimento de métricas, estudos como El-Jardali et al. (2011) e Khalifa e Khalid (2015) padronizaram os KPIs desenvolvidos, em critérios, como nome do indicador, definições e formula de cálculo, à exemplo da estrutura apresentada no Quadro 6. Esses autores também discorrem que os indicadores devem ser definidos com base em dois componentes: o porque o indicador é necessário, ou seja, sua importância e valor, além de como esse indicador será usado para apoiar objetivos futuros e atingir melhorias do desempenho; em sequência, como esse indicador deve ser calculado, incluindo suas fórmulas e critérios de inclusão e exclusão.

Segundo Urrutia e Eriksen (2005) e Purbey, Mukherjee e Bhar (2007), a medição do desempenho não é um fim, mas sim uma ferramenta para uma gestão mais efetiva, a qual prove meios sistemáticos para identificação de limitações e oportunidades de melhoria de desempenho, além do fornecimento de informações passadas e indícios para ações futuras. Assim, Fong, Smith e Langerman (2016) ressaltam que a presença de dados é crucial, uma vez que os esforços de melhoria precisam se iniciar com um plano de dados que descreva os indicadores envolvidos, os meios de coleta e suas definições.

Kollberg, Dahlgaard e Brehmer (2007) defenderam que a implementação de um SMD requer novas formas de pensamento acerca da gestão de sistemas de saúde, bem como considerações pertinentes aos requisitos e demandas de diferentes departamentos. Segundo El-Jardali et al. (2011), o BSC é um dos métodos utilizados para medição e relato do desempenho em instituições de saúde, o qual proporciona uma visão ponderada de aspectos do desempenho e orienta a estratégia do hospital. Segundo Lin et al. (2013), o foco do BSC está no direcionamento de gestores e auxílio no suporte a estratégias de longo prazo para gerenciamento do desempenho.

A proposta de Urrutia e Eriksen (2005) exemplifica o uso do BSC em hospitais filantrópicos, no qual consideram o SMD para planejamento, estabelecimento de objetivos, construção da estratégia e *feedback*. No que se refere às perspectivas clássicas do BSC, Urrutia e Eriksen (2005) as adaptaram da seguinte forma: Clientes: relativas a qualidade e confiabilidade do serviço prestado, sendo divididos em indicadores de qualidade de serviço e

reclamações de pacientes; Processos internos: avaliam a eficiência de processos internos e atividades médicas, gerenciais, emergenciais, comerciais, de suporte, ensino e pesquisa; Finanças: referentes aos objetivos de acionistas, proprietários e administradores, voltados para índices de ocupação e indicadores econômicos; e Formação e crescimento: promoção de informação quanto ao ensino. Ademais, englobam indicadores ambientais e sociais, como indicadores para alinhar as exigências da missão do hospital.

No que se refere a relação entre iniciativas de melhoria e práticas de medição de desempenho, Elg, Broryd e Kollberg (2013) defendem que a medição pode ser utilizada com fins de regulação (*i.e.* criar estabilidade, evitar incertezas e incentivar padrões no sistema) e exploração (*i.e.* fomentar novas formas de pensamento e desenvolvimento de conhecimento no sistema) para a gestão e melhoria em ambientes de saúde. Ademais, a medição de desempenho pode ser vista como um método versátil para fomentar melhorias nas organizações do setor, operacionalizada por atividades como acompanhamento de decisões, desdobramento de objetivos, comunicação de informações, criação de responsabilidades e desenvolvimento de melhorias (ELG; BRORYD; KOLLBERG, 2013). Conforme apresentado por Robinson e Kirsch (2015), o uso de indicadores visuais é crucial para a implementação *Lean*, dado que um quadro de indicadores pode apoiar a apresentação de resultados e evidências para engajamento dos colaboradores.

No entanto, das propostas encontradas na literatura, apenas os estudos de Dahlgaard, Pettersena e Dahlgaard-Park (2011) e Kollberg, Dahlgaard e Brehmer (2007) relacionaram práticas de *Lean Healthcare* e práticas de medição de desempenho em um *framework*. Embora contemplem o hospital como um todo, entende-se que a análise dessas ferramentas pode permitir a identificação de pontos cruciais para o desenvolvimento do SMD proposto.

Dahlgaard, Pettersena e Dahlgaard-Park (2011) desenvolveram um sistema para avaliar e melhorar organizações de saúde por meio de um *framework* para avaliação, medição, diagnóstico e melhoria; um método para coleta e análise de dados e priorização de áreas de melhoria; e um índice para medir o nível de excelência das organizações relacionado ao *Lean*. Esses autores utilizaram o modelo denominado 4P como base para construção de excelência operacional, a qual se inicia com a construção de liderança e desenvolve o recrutamento de pessoas competentes, criação de parcerias e times, criação de processos para praticar os valores e competências necessárias para atender a melhoria contínua e os objetivos estratégicos, e, por fim a construção de produtos e serviços focados nas necessidades dos clientes e potenciais do mercado.

Por sua vez, Kollberg, Dahlgaard e Brehmer (2007) apresentam um sistema de medição denominado *flow model*, desenvolvido e utilizado pelo sistema de saúde sueco. O sistema proposto tem como base a análise e medição de esperas e atrasos por meio de 8 indicadores, derivados de etapas do tratamento de pacientes, desde a necessidade por cuidados médicos, agendamento, primeira visita, diagnóstico, decisão de tratamento, tratamento, controle e finalização do processo. Os autores descrevem que o propósito do SMD reflete a medição de iniciativas *Lean* com base em seus 5 principais conceitos (valor, fluxo de valor, fluxo contínuo, produção puxada e perfeição), possibilitando a avaliação por diversas perspectivas. No caso, o desdobramento dos princípios *Lean* se dá na definição de fatores críticos de sucesso, os quais são relacionados a diversos KPIs, conforme apresentado no Quadro 9 a seguir.

Quadro 9 - Desdobramento de KPIs a partir do *flow model*

Princípio <i>Lean</i>	Fatores críticos de sucesso	KPIs relacionados
Definir o que é valor para o cliente	Acessibilidade Qualidade de cuidados médicos Participação, respeito, conforto e tratamento de pacientes	Tempo de espera de pacientes por procedimento ou visitas Número de profissionais habilitados Índice de satisfação de pacientes
Identificar o fluxo de valor	Mapeamento de processos Acessibilidade Interações e participação do paciente Atrasos Sobrecargas Tempo de preparação	Tempo de espera de pacientes por procedimento ou visitas Número de profissionais habilitados Índice de satisfação de pacientes Tempo de espera de funcionários Tempo de preparação para procedimentos
Desenvolver o fluxo contínuo	<i>Just-in-time</i> Sequenciamento Times multifuncionais	Número de demandas por procedimentos e relação com capacidade de funcionários disponível Número de procedimentos eletivos planejados para período de baixa demanda Número de funcionários multifuncionais
Puxar produção	Transparência de informação Acessibilidade Interação e participação de funcionários	Número de iniciativas de gestão visual Número de pacientes em espera Índice de satisfação de pacientes
Buscar perfeição	Melhoria contínua Controle de processos	Número de projetos de melhoria desenvolvidos a partir das metas Número de sugestões de funcionários Número de funcionários envolvidos em projetos de melhoria Número de processos mapeados

Fonte: Adaptado de Kollberg, Dahlgaard e Brehmer (2007).

A utilização de práticas de medição de desempenho em centros cirúrgicos é assunto do capítulo 3 da presente dissertação, proveniente da condução da RBS sobre o tema. A seguir, na seção 2.3, os conceitos acerca da gestão de centros cirúrgicos serão apresentados.

2.3. GESTÃO DE CENTROS CIRÚRGICOS

Nessa seção, uma visão geral sobre o tópico de gestão de centros cirúrgicos é apresentada, enfatizando a gestão de seus processos e características fundamentais para o gerenciamento e melhoria de suas operações.

Segundo Longo e Masella (2002), um centro cirúrgico pode ser caracterizado como uma unidade organizacional complexa que contempla diversos *stakeholders*, cujo desempenho tem influência significativa em suas operações. De acordo com as classificações da matriz de processos de serviços (*service process matrix*) (SCHMENNER, 1986), os processos cirúrgicos se encontram na categoria de “serviços profissionais”, caracterizados por alta interação com clientes e alta customização/variação, além de uma maior intensidade de trabalho (DAULTANI; CHAUDHURI; KUMAR, 2015). A Figura 7 apresenta uma matriz para classificação de serviços hospitalares, conforme apresentado por Daultani, Chaudhuri e Kumar (2015).

Figura 7 - Matriz de processos de serviços hospitalares

	Baixa interação com clientes	Alta interação com clientes
Baixa intensidade de trabalho	Fábrica de serviços Ex: Radiologia	Loja de serviço Ex: Consultório
Alta intensidade de trabalho	Serviço em massa Ex: Farmácia	Serviço profissional Ex: Centro cirúrgico

Fonte: Adaptado de Daultani, Chaudhuri e Kumar (2015).

Os processos cirúrgicos também podem ser classificados quanto ao propósito das atividades, as quais conforme Longo e Masella (2002) e Earl e Khan (1994), podem ser divididas da seguinte forma:

- a) **Atividades principais (*Core processes*):** Direcionam a criação de valor e gestão de pacientes, a exemplo da realização de cirurgias;

- b) **Atividades de suporte (*Support processes*):** Apoiam as atividades principais, como a gestão de instrumental cirúrgico, esterilização de materiais e a disponibilidade de anestesistas;
- c) **Atividades de suprimento (*Network processes*):** Envolvem o fornecimento de bens (fármacos, materiais cirúrgicos, etc.) e serviços (interações do centro cirúrgico com demais setores do hospital);
- d) **Atividades de gestão (*Management processes*):** Envolvem o planejamento e gestão de recursos e profissionais relacionados à realização de cirurgias, como enfermeiros, cirurgiões e anestesistas.

Nesse contexto, a realização de cirurgias tem papel crucial na gestão de centros cirúrgicos e salas cirúrgicas. As cirurgias podem necessitar internação no hospital, antes e/ou após a cirurgia, e também podem ser divididas em eletivas, ou seja, programadas de acordo com a necessidade dos pacientes; urgentes, caracterizadas pela necessidade de prontidão ao atendimento; e emergenciais, no caso de atendimento aos pacientes com extrema urgência (GUPTA, 2007; DOEBBELING et al., 2012; MATOS; ALVES; TERESO, 2016). Quanto ao fluxo de pacientes, dois tipos são comumente definidos: O fluxo convencional, que envolve a hospitalização do paciente em enfermarias ou unidades de internação e o fluxo ambulatorial, o qual não necessita de internação prévia ou após a realização da cirurgia (GUPTA, 2007; NAKHLA, 2018).

Caracterizando uma cirurgia como um processo, a mesma contempla o período intraoperatório, ou seja, o tempo de paciente em sala cirúrgica, e o período inter-operatório, o qual compreende atividades como o transporte de pacientes e a preparação de salas para cirurgias subsequentes (FONG; SMITH; LANGERMAN, 2016). Estudos ainda apresentam análises quanto ao período pré-operatório, o qual se refere às atividades antes da realização da cirurgia, e o período pós-operatório, referente às atividades após a realização da cirurgia (CIMA et al., 2011; HEALEY et al., 2015; FRANKLIN; FRANKLIN, 2017). A Figura 8 abaixo ilustra as etapas para a realização de cirurgias em uma sala cirúrgica e a diferença entre os períodos citados.

Figura 8 - Representação das etapas de uma cirurgia.

Cirurgia i				Cirurgia $i+1$		
Pré-operatório i	Intraoperatório i	Pós-operatório i	Inter-operatório	Pré-operatório $i+1$	Intraoperatório $i+1$	Pós-operatório $i+1$

Fonte: Elaborado pelo autor.

O centro cirúrgico também pode analisado em um contexto de cadeia de suprimentos hospitalar. Sob essa perspectiva, uma cadeia de suprimentos pode ser dividida em cadeia externa, a qual contempla os produtores e compradores, como os fornecedores de equipamentos e distribuidores de insumos médicos; e cadeia interna, a qual contempla os provedores, como o próprio hospital e o centro cirúrgico (MOONS; WAEYENBERGH; PINTELON, 2019). Especificamente para centros cirúrgicos, sua cadeia de suprimentos pode ser caracterizada como ilustrado na Figura 9 a seguir.

Figura 9 - Cadeia de suprimentos interna de um centro cirúrgico

Fonte: Adaptado de Longo e Masella (2002).

Longo e Masella (2002) exemplificaram 3 tipos principais de fornecedores para o setor: fornecedores de recursos humanos, como anestesistas; fornecedores de bens, como farmácias; e fornecedores de serviços, como o departamento de radiologia. Quanto aos seus clientes, destaca-se os departamentos de internação de pacientes, como unidades de internação, a exemplo da Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e enfermarias. No entanto, considera-se também os recursos internos do setor, como a equipe de enfermagem, responsável pela assistência e gerenciamento do centro cirúrgico, e os recursos tecnológicos, como os diversos equipamentos necessários para a realização de cirurgias.

Nessa cadeia, diversos *stakeholders* estão envolvidos na assistência cirúrgica, a exemplo dos pacientes, cirurgiões, corpo de enfermagem, o hospital e o governo (HYDER; HELB, 2015). Quanto aos *stakeholders* internos, Collar et al. (2012) caracterizam a presença de um time multidisciplinar, composto por circulantes (*i.e.* técnicos de enfermagem), enfermeiros, cirurgiões, anestesistas, funcionários da limpeza, dentre outros cargos técnicos e gerenciais. Esses *stakeholders* precisam realizar diversas tarefas para garantir que as atividades sejam concluídas de forma satisfatória, as quais dependem do sucesso da coordenação de seus esforços

individuais e do trabalho em equipe (PORTA et al., 2014; ZENG et al., 2014; FONG; SMITH; LANGERMAN, 2016; FARRELLY et al., 2017).

Segundo Moons, Waeyenbergh e Pintelon (2019), a fim de se conseguir que a cadeia de suprimentos apresente alto desempenho, vários departamentos, como as salas cirúrgicas e a Central de Materiais Esterilizados (CME), precisam ser eficientes e integrados por meio do planejamento e coordenação de suas atividades. Tais atividades também podem ser entendidas como um fluxo de processos, que segundo Al-Hakim e Yan Gong (2012), compreende uma série de atividades que vão desde a preparação do paciente até sua recuperação pós-anestésica. Conforme Daultani, Chaudhuri e Kumar (2015), os fluxos dentro de um hospital são interdependentes, o que denota a necessidade de uma visão holística para entender os impactos entre os departamentos.

Longo e Masella (2002) também indicaram que, dada uma atividade do centro cirúrgico, diversos processos organizacionais podem existir, reforçando a presença de variabilidade nos processos do setor. Por exemplo, Marjamaa e Kirvelä (2007) discorrem que o gerenciamento de salas cirúrgicas inclui a coordenação de fluxos, tanto de pacientes, como de recursos, o sequenciamento de cirurgias, assim como o monitoramento do desempenho das salas cirúrgicas. Além dessas atividades, Masursky et al. (2012) ressaltaram a existência de tempos não cirúrgicos, como os tempos de preparação do paciente em sala, extubação e liberação do paciente. Tais situações dependem dos fluxos de atividades que acontecem antes ou em paralelo à cirurgia, sendo críticas para a sincronia das atividades, dado que qualquer interrupção pode afetar o fluxo do paciente e acarretar em atrasos e esperas (AL-HAKIM; YAN GONG, 2012; MASURSKY et al., 2012).

No que tange ao sequenciamento de cirurgias, Aqlan, Ashour e Pedersen (2016) ressaltam sua importância para o setor, sendo a atividade principal para alocação de recursos hospitalares e determinação dos procedimentos. Para Healey et al. (2015) e Macario (2006), é necessário que hospitais realizem o planejamento e sequenciamento das salas cirurgias, de forma a obter informações mais relevantes ao formular um cenário mais eficiente quanto ao uso de seus recursos. Conforme Gupta (2007) e Aqlan, Ashour e Pedersen (2016), um dos métodos mais comuns para o sequenciamento é o chamado sequenciamento por bloco (*block scheduling*), nos quais o tempo disponível por sala é dividido em blocos de tempo. Esse sequenciamento então pode ser dividido por cirurgiões ou especialidades a fim de atender procedimentos eletivos, mantendo reservas para o atendimento de emergências e urgências conforme o modelo de operação utilizado no hospital.

Outra característica fundamental de centros cirúrgicos é o uso de tecnologias, como o emprego de sensores para monitorar a movimentação em salas cirúrgicas, a robotização de práticas cirúrgicas, a utilização de técnicas inovadoras e menos invasivas de cirurgia e o monitoramento de materiais por meio de tags, como o *Radio-Frequency IDentification* (RFID) (PARK; DICKERSON, 2009; OH et al., 2011; HUANG et al., 2016). Ressaltam-se também os custos de operação do setor, os quais, segundo Collar et al. (2012) e Macario (2010b) se dividem em custos fixos, como a operação de equipamentos para esterilização de materiais, manutenção de macas e suprimentos de carrinhos de anestésias, além de custos variáveis decorrentes das diversas necessidades cirúrgicas. Para Macario (2010b), o custo de salas cirúrgicas ainda depende de vários fatores, como a localização dos hospitais, os recursos utilizados e os tipos de cirurgia realizadas.

Assim, a realização de projetos de melhoria em centros cirúrgicos, principalmente quanto à melhoria na eficiência de seus processos, deve ser sempre ponderada quanto à garantia de segurança e da satisfação de pacientes e colaboradores com o serviço prestado (MACARIO, 2006; CIMA et al., 2011; DELDAR et al., 2017). Havendo essas garantias, Ketabi et al. (2015) e Gonzales et al. (2016) relataram que a melhoria de eficiência é importante para todos os *stakeholders* e depende do envolvimento e *feedback* dos mesmos (FERRARI, 2013). Para Valsangkar et al. (2017), a melhoria na experiência de pacientes cirúrgicos compreende desde a reformulação completa de tarefas até a remoção das fontes de ineficiência do sistema.

Segundo Doebbeling et al. (2012), ao se otimizar a eficiência de salas cirúrgicas, existe um potencial para normalizar o fluxo de trabalho, reduzir sobrecargas (do inglês, *overruns*, *overtime*) (*i.e.* cirurgias que excedem seu tempo previsto (FIXLER; WRIGHT, 2013), reduzir cancelamentos e aumentar satisfação de *staff*, por exemplo). Healey et al. (2015) ainda defendem que identificar as causas raízes dessas ineficiências pode ser tão valioso quanto as melhorias em si, dado que tais fatores podem ser priorizados e minimizados, possibilitando o desenvolvimento de melhorias sustentáveis.

Uma das formas de introduzir tais melhorias é a utilização de práticas *Lean* e de medição de desempenho, conforme apresentado anteriormente no presente capítulo. O capítulo 3 apresenta uma RBS acerca da inter-relação entre os temas. A seguir, uma síntese do capítulo 2 é apresentada, com o intuito de ressaltar os principais tópicos a serem utilizados no decorrer da pesquisa.

2.4. SÍNTESE DA REVISÃO DA LITERATURA

A partir da revisão da literatura, reforça-se a existência de oportunidades no que se refere ao desenvolvimento de um *framework* para medição de desempenho e promoção de práticas *Lean*, principalmente em ambientes hospitalares. Por sua vez, hospitais e centros cirúrgicos apresentam diversos componentes complexos, como processos e recursos dependentes de vários *stakeholders*, tanto em suas estratégias como em suas operações. Nesse contexto, a medição e gestão do desempenho pode apoiar melhorias significativas que não impactam apenas o departamento, mas a organização como um todo.

No que tange às práticas *Lean*, percebe-se que o histórico da filosofia é condizente com a presente pesquisa, uma vez que a evolução do conceito e suas ferramentas se tornou mais abrangente, afetando não apenas indústrias de serviço, mas o setor de saúde, como visto pelo relevante número de estudos relacionados. O conceito de valor, amplamente difundido no *Lean* tradicional, pode ser desdobrado na pesquisa de forma a guiar futuras ações de melhoria e indicadores direcionados e integrados aos processos e seus *stakeholders*. Em relação às práticas, percebe-se que a adoção da filosofia no setor de saúde permite adaptações coesas com as características principais de um centro cirúrgico, de forma a fomentar resultados expressivos e replicáveis. Ademais, como o foco da presente pesquisa visa principalmente a introdução de *Lean*, o estudo de fatores de prontidão faz-se essencial, sendo que a fundamentação de um sistema de medição e gestão do desempenho por indicadores é condizente com o contexto de mudanças e adoção de práticas de melhoria.

Quanto às práticas de medição, o histórico do campo de estudo também se mostra favorável, uma vez que o emprego de indicadores e sistemas mais dinâmicos e integrados se torna mais recomendado no cenário atual. Diante da gama de SMDs já propostos na literatura, percebe-se um grande número de características que podem ser agrupadas a fim de gerar um sistema robusto e alinhado com as práticas já consolidadas. Destaca-se aqui, a revisão de estudos que tratam da medição de desempenho em *Lean*, considerada pelo pesquisador um campo ainda com oportunidades de pesquisa, visto o menor número de propostas estruturadas para o devido fim. Exclusivamente no setor de saúde, percebe-se um número ainda mais baixo, o que mais uma vez respalda o foco da pesquisa atual.

A proposta de Kollberg, Dahlgard e Brehmer (2007), a qual pode ser considerada mais próxima da pesquisa atual, ainda é distante dos propósitos do estudo. O desenvolvimento e uso do *flow model* aparenta se restringir ao caráter do fluxo de paciente e seu detalhamento nas operações do centro cirúrgico não são enfatizadas. Ademais, faz mais de 10 anos que o estudo

foi conduzido, reforçando a necessidade de novas propostas para fomentar futuros estudos acerca do tema.

Assim, a revisão da literatura aqui apresentada denota um importante ponto de partida para o estudo, de forma a promover a identificação dos conceitos básicos e o detalhamento de especificidades dos temas de pesquisa, a fim de gerar uma base sólida para o SMD a ser proposto. No próximo capítulo, uma revisão mais aprofundada acerca dos temas de pesquisa será apresentada, de forma a alinhar os temas para identificar práticas de medição e *Lean* em centros cirúrgicos.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA

Com base na estruturação da RBS de Conforto, Amaral e Silva (2011) e Levy e Ellis (2006), essa seção apresenta o desenvolvimento da RBS em três fases: Entrada, Processamento e Saída. Nesse trabalho, a entrada pode ser entendida como o planejamento da RBS, o processamento como a condução de buscas e filtros da RBS e a saída como as análises decorrentes da RBS. A estrutura de apresentação da RBS também seguiu recomendações utilizadas nos trabalhos de Costa e Godinho Filho (2016) e Buer, Strandhagen e Chan (2018). A seguir, cada fase da RBS é apresentada em mais detalhes.

3.1. PLANEJAMENTO DA RBS

O planejamento da RBS se iniciou com base na pergunta de pesquisa principal “*Como estruturar um sistema de medição de desempenho para centros cirúrgicos que indiquem resultados e parâmetros para incentivar melhorias pertinentes aos princípios e benefícios propostos pelo Lean Healthcare?*”. Sendo assim, a resposta dessa pesquisa visa entender quais estudos na literatura abordam a gestão de operações de centros cirúrgicos, *Lean* em centros cirúrgicos e medição de desempenho em centros cirúrgicos, além das devidas inter-relações entre esses temas. Assim, a pergunta de pesquisa foi dividida em quatro partes:

P1: Quais os benefícios reportados na literatura acerca da introdução de *Lean* em centros cirúrgicos?

P2: Quais os benefícios reportados na literatura acerca introdução de práticas de medição de desempenho em centros cirúrgicos?

P3: Quais as principais ferramentas do *Lean* utilizadas em projetos de melhoria em centros cirúrgicos?

P4: Quais os indicadores de desempenho utilizados em centros cirúrgicos?

Para responder essas perguntas, artigos científicos foram pesquisados nas bases de dados *SCOPUS* e *Web of Science*, duas das mais relevantes bases de dados utilizadas no campo de gestão do desempenho. Em cada uma das bases, os mecanismos de busca foram alterados para pesquisa em título, resumo e palavras-chave de documentos. As seguintes *strings* de busca foram consideradas:

a) (“*Surgical center*” OR “*Surgery center*” OR “*Operation theater*” OR “*Operating theater*” OR “*Operation theatre*” OR “*Operating theatre*” OR “*Operating room*”): Essas *strings* visaram obter trabalhos focados em centros cirúrgicos, em diversas variações da língua inglesa, bem como para salas cirúrgicas, comumente referidas como o foco de aplicações nesse setor.

b) (“*Performance measurement*” OR “*Performance measurement system*” OR “*Performance evaluation*” OR “*Performance metric*” OR “*Performance indicator*” OR “*KPI*”): Essas *strings* visaram obter trabalhos focados na medição de desempenho e em seus desdobramentos, seja na estruturação e desenvolvimento de SMDs ou no emprego de indicadores de desempenho ou KPI para diversos fins.

c) (“*Lean*” OR “*Lean Healthcare*” OR “*Lean health care*”): Essas *strings* visaram obter trabalhos focados nas práticas, conceitos e ferramentas empregadas no que tange o *Lean* e seus resultados reportados.

3.2. CONDUÇÃO DE BUSCAS E FILTROS DA RBS

O próximo passo foi a condução das buscas nas bases de dados. Por meio do conector “AND”, os três conjuntos de *strings* foram combinados e inseridos nos campos de busca das bases de dados. As buscas foram realizadas no primeiro semestre de 2018, quando 430 documentos foram inicialmente encontrados. Além desses documentos, outros 7 artigos foram adicionados à amostra, derivados de outras RBSs sobre *Lean* (Costa e Godinho Filho (2016) e D’Andreamatteo et al. (2015)) que tratam de implementação da filosofia em centros cirúrgicos e que por ventura não foram encontradas nas pesquisas iniciais nas bases de dados. A condução da RBS pode ser sumarizada na Figura 10 a seguir.

Figura 10 - Estruturação da RBS proposta

Fonte: Elaborado pelo autor.

A princípio, 437 documentos foram obtidos, caracterizando a amostra principal da RBS. Informações de todos os artigos foram compiladas em uma planilha eletrônica, como título do artigo, nomes dos autores, ano de publicação e origem da publicação, a fim de apoiar a coleta e análise de dados. Ressalta-se que nenhum filtro foi inicialmente introduzido nos mecanismos de busca das bases de dados. Publicações tanto em congressos como em revistas foram consideradas. O próximo passo da RBS foi a estruturação dos filtros, a fim de refinar os resultados encontrados e definir uma amostra direcionada ao objetivo proposto.

O primeiro filtro introduzido foi a remoção de artigos repetidos, o qual reduziu a amostra para 357 documentos únicos. Posteriormente, realizou-se a análise de título, na qual resultados incoerentes, como anais e instruções de congressos, bem como publicações de título incompatível com os objetivos da pesquisa foram removidos, resultando em uma amostra de 140 artigos científicos.

O último filtro envolveu a avaliação detalhada do resumo dos 140 artigos selecionados, retornando uma amostra final de 98 artigos, considerados os principais para um estudo mais aprofundado e base para fundamentação da RBS. Nessa análise, todas as 42 publicações removidas tiveram causas para sua remoção identificada, como apresentado a seguir:

- a) Artigos não disponíveis em inglês (7 ou 17%);
- b) Artigos sem resumo disponível (8 ou 19%);
- c) Artigos cujo foco do estudo não prioriza o centro cirúrgico (6 ou 14%);
- d) Publicações não representadas em artigos, como livros (4 ou 10%);
- e) Artigos com propósito puramente médico ou clínico (8 ou 19%);
- f) Artigos cujo texto completo não foi encontrado (9 ou 21%).

Com base na condução do procedimento citado acima, a amostra final da RBS pode ser caracterizada da seguinte forma: Artigos científicos, de congressos ou periódicos, em inglês, que tratem diretamente da medição de desempenho em centros cirúrgicos, propondo práticas estruturadas de medição de desempenho de processos, e/ou que tratem de implementações de *Lean* em centros cirúrgicos nas quais é evidenciada alguma prática de medição ou melhoria do desempenho do setor. Destaca-se que três artigos (Glover et al. (2009), Cima et al. (2011) e Hassanain et al. (2017)) resultantes no final da análise foram encontrados tanto nas buscas de medição de desempenho como nas buscas de *Lean* em centros cirúrgicos. Entretanto, após a leitura dos artigos, preferiu-se classificá-los na categoria de *Lean* devido aos objetivos propostos e resultados apresentados.

3.3. ANÁLISES DECORRENTES DA RBS

A fim de se analisar a amostra de artigos resultantes, alguns parâmetros para análise foram utilizados, seguindo revisões anteriores sobre *Lean Healthcare* (COSTA; GODINHO FILHO, 2016; SOUZA, 2009). Inicialmente, os resultados gerais da RBS foram listados, como a caracterização dos artigos por ano e por país. Além disso, as análises foram direcionadas a responder as perguntas de pesquisa listadas anteriormente. Na próxima seção, tais resultados serão apresentados em detalhes.

3.4. RESULTADOS DA RBS

3.4.1. Resultados gerais da RBS

Cada artigo foi analisado quanto ao seu ano de publicação, conforme ilustrado pela Figura 11. Ao analisar a Figura 11, existem indícios que o número total de artigos cresceu na

década de 2010, mesmo com uma aparente baixa sofrida entre 2011 e 2013. Ressalta-se que como a pesquisa dos artigos foi conduzida no início de 2018, apenas um artigo desse ano foi contemplado na análise.

Figura 11 – Frequência de publicações por ano

Fonte: Elaborado pelo autor.

No que se refere à análise por país de origem das publicações, percebe-se predominância de estudos provenientes dos Estados Unidos (51%), enquanto que 40% das publicações são provenientes da Europa. A Figura 12 sumariza esses resultados.

Figura 12 - Frequência de publicações por país

Fonte: Elaborado pelo autor.

Além disso, notou-se a predominância de artigos de periódicos. Os periódicos “*OR manager*” e “*Journal of the American College of Surgeons*” apresentaram o maior número de publicações, com 7 e 4 artigos na amostra, respectivamente. A Figura 13 sumariza a divisão entre artigos de periódicos e conferências identificados na RBS.

Figura 13 - Distribuição de publicações quanto a origem

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os artigos analisados apresentaram grande divergência quanto aos métodos de pesquisa empregados. Apenas metade das publicações (50%) analisadas deixou explícito o método de pesquisa utilizado, sendo a amostra caracterizada por estudos de caso (*e.g.* Glover et al. (2009); Edwards, Nielsen e Jacobsen (2012)), revisões da literatura (*e.g.* Baumgart et al. (2010); Fong, Smith e Langerman (2016)), *surveys* (*e.g.* Marjamaa e Kirvelä (2007)), pesquisa-ação (*e.g.* Matos, Alves e Tereso (2016)), etc. O restante das publicações, embora não explícito, apresentavam características próximas a estudos de caso ou relatos de resultados obtidos, porém sem embasamento metodológico detalhado.

A fim de evitar vieses em análises, publicações foram observadas quanto a um critério menos subjetivo: o objetivo do estudo, caracterizado pela implementação ou análise, de práticas *Lean* (LH) ou medição de desempenho (PM). Como visto no gráfico da Figura 14, a maioria dos estudos revisados trata da implementação de *Lean* (44%), indicativos de que práticas de melhoria são realmente representativas no setor.

Figura 14 - Frequência de publicações quanto aos objetivos dos artigos

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.4.2. Quais os benefícios reportados na literatura acerca da introdução de *Lean* em centros cirúrgicos?

O Quadro 10 descreve os benefícios reportados nos estudos de *Lean*. Cinco principais classes de benefícios foram identificadas: Aumento no número de cirurgias, otimização no tempo de processos, melhoria na sustentabilidade financeira da organização, aumento na satisfação de *stakeholders* e melhoria na gestão de recursos. O número entre parênteses em cada benefício representa o número de referências identificadas na RBS.

Quadro 10 – Benefícios decorrentes de práticas *Lean Healthcare* em centros cirúrgicos

Benefícios	Referências
Aumento no número de cirurgias	
Aumento no número de cirurgias no horário marcado (12)	Aqlan, Ashour e Pedersen (2016); Bender et al. (2015); Castaldi et al. (2016); Cima et al. (2011); Deldar et al. (2017); Fairbanks (2007); Franklin e Franklin (2017); Glover et al. (2009); Hassanain et al. (2017); Phieffer et al. (2017); Stoutzenberger et al. (2014); Warner et al. (2013).
Aumento no número de cirurgias realizadas e pacientes atendidos (7)	Bender et al. (2015); Does et al. (2009); Leeuwen e Does (2010); Reznick et al. (2014); Singh et al. (2014); Valsangkar et al. (2017); Waldhausen et al. (2010).

Possibilidade de aumentar a capacidade disponível e o número de cirurgias (5)	Cima et al. (2011); Collar et al. (2012); McNamara et al. (2014); Schwarz et al. (2011); Stoutzenberger et al. (2014).
Redução no número de cirurgias canceladas (1)	Reznick et al. (2014).
Redução no número de cirurgias suspensas devido a emergências (1)	Castaldi et al. (2016).
Otimização no tempo de processos cirúrgicos	
Redução de tempos que não agregam valor a pacientes e <i>staff</i> (e.g. tempos de espera no período intraoperatório, tempo de espera para início de cirurgia, tempo de espera por agendamento de cirurgia) (11)	Bloodworth (2011); Cima et al. (2011); Edwards, Nielsen e Jacobsen (2012); Gleich et al. (2016); Leslie et al. (2006); McNamara et al. (2014); New et al. (2016); Reznick et al. (2014); Schwarz et al. (2011); Singh et al. (2014); Valsangkar et al. (2017).
Redução no tempo de <i>turnover</i> (10)	Castaldi et al. (2016); Collar et al. (2012); Fairbanks (2007); Hassanain et al. (2017); Leslie et al. (2006); Patterson (2012); Robinson e Kirsch (2015); Schwarz et al. (2011); Stoutzenberger et al. (2014); Tagge et al. (2017).
Redução de sobrecargas (<i>i.e. overtime/overrun</i>) (6)	Aqlan, Ashour e Pedersen (2016); Bender et al. (2015); Cima et al. (2011); Hassanain et al. (2017); Ramos et al. (2016); Edwards, Nielsen e Jacobsen (2012).
Redução de tempos de <i>setup</i> (e.g. preparação de sala cirúrgica, preparação de materiais) (6)	Does et al. (2009); Farrokhi et al. (2015); Gonzalez et al. (2016); Meredith et al. (2011); Patterson (2012); Singh et al. (2014).
Aumento na utilização de sala cirúrgica e tempo disponível para cirurgias (5)	Aqlan, Ashour e Pedersen (2016); Bender et al. (2015); Castaldi et al. (2016); Martin et al. (2014); Ramos et al. (2016).
Redução de atrasos (5)	Does et al. (2009); Jenkins (2007); Patterson (2010a); Phieffer et al. (2017); Ramos et al. (2016).
Identificação de causas de atraso, variabilidade e atividades que não agregam valor (5)	Al-Hakim e Su (2010); Aqlan, Ashour e Pedersen (2016); Criddle e Holt (2017); Deldar et al. (2017); Jenkins (2007).
Redução de tempo de cirurgia e de paciente em sala cirúrgica (3)	Farrokhi et al. (2015); Matos, Alves e Tereso (2016); Reznick et al. (2014).
Redução de tempo de <i>turnaround</i> (3)	Collar et al. (2012); Glover et al. (2009); Tagge et al. (2017).
Redução de tempo de permanência de pacientes no hospital (2)	Gayed et al. (2013); Leeuwen e Does (2010).

Melhorias no tempo de transferência de pacientes (<i>e.g.</i> tempo de transferência para UTI, tempo de transferência do pronto-socorro) (2)	Gleich et al. (2016); McNamara et al. (2014).
Redução no <i>lead time</i> para fornecimento de equipamentos (1)	Patterson (2010b).
Melhoria na sustentabilidade financeira da organização	
Possibilidade de reduzir custos (11)	Bloodworth (2011); Bender et al. (2015); Does et al. (2009); Farrokhi et al. (2015); Gayed et al. (2013); Leeuwen e Does (2010); Martin et al. (2014); Patterson (2010b); Singh et al. (2014); Stonemetz et al. (2011); Warner et al. (2013).
Possibilidade de aumentar receitas (5)	Bender et al. (2015); Cima et al. (2011); Collar et al. (2012); Stoutzenberger et al. (2014); Gayed et al. (2013).
Aumento na satisfação de <i>stakeholders</i>	
Melhoria na satisfação de pacientes (5)	Fairbanks (2007); Franklin e Franklin (2017); Martin et al. (2014); Singh et al. (2014); Waldhausen et al. (2010).
Melhoria na satisfação de <i>staff</i> (4)	Edwards, Nielsen e Jacobsen (2012); Gleich et al. (2016); Martin et al. (2014); Patterson (2010a).
Melhoria na comunicação de <i>stakeholders</i> (3)	Franklin e Franklin (2017); Martin et al. (2014); Mullaney (2010).
Melhoria na segurança do setor (2)	Martin et al. (2014); Robinson e Kirsch (2015).
Redução do <i>turnover</i> de <i>staff</i> (1)	Bender et al. (2015).
Redução na movimentação de <i>staff</i> durante o período intraoperatório (1)	Simons et al. (2014).
Melhoria no monitoramento de pacientes (1)	Schwarz et al. (2011).
Melhoria na gestão de recursos	
Melhoria na organização do <i>layout</i> e ambiente de trabalho (3)	Glover et al. (2009); Matos, Alves e Tereso (2016); Robinson e Kirsch (2015).
Redução no número de instrumentais enviados à sala cirúrgica (2)	Farrokhi et al. (2015); Lunardini et al. (2014).
Redução de resíduos resultantes da cirurgia (2)	Martin, Yanez e Treggiari (2017); Stonemetz et al. (2011).
Redução de espaço físico necessário (2)	Glover et al. (2009); Matos, Alves e Tereso (2016).
Redução de erros (<i>e.g.</i> informações duplicadas, falta de informações) (2)	Gleich et al. (2016); Martin et al. (2014).

Melhoria na gestão de estoques e equipamentos (2)	Glover et al. (2009); Matos, Alves e Tereso (2016).
Melhoria na precisão do número de instrumentais necessários (2)	Mullaney (2010); Patterson (2010a).
Redução no peso de instrumentais enviados à sala cirúrgica (1)	Lunardini et al. (2014).
Redução de estoques (1)	Glover et al. (2009).
Redução no número de instrumentais contaminados (1)	Mullaney (2010).
Eliminação de equipamentos e materiais obsoletos (1)	Matos, Alves e Tereso (2016).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os principais benefícios reportados dizem respeito ao aumento no número de cirurgias que começam no horário previsto (*e.g.* Aqlan, Ahour e Pedersen (2016); Bender et al., 2015), sendo que particularidades para o início da primeira cirurgia do dia foram citadas em diferentes estudos (*e.g.* Hassanain et al. (2017)), Stoutzenberger et al. (2014)). O aumento no número de cirurgias realizadas também foi citado (*e.g.* Bender et al., 2015), assim como a redução de sobrecargas no setor (*e.g.* Hassanain et al., 2017) e o aumento na utilização de sala e horários disponíveis para a realização de cirurgias (*e.g.* Aqlan, Ashour e Pedersen, 2016).

Outro resultando extensivamente reportado foi a redução de tempos que não agregam valor para pacientes e colaboradores como atividades não voltadas ao cuidado de pacientes (*e.g.* Bloodworth (2011)), esperas no período intraoperatório (*e.g.* Singh et al. (2014)), tempos de espera por cirurgia (*e.g.* Valsangkar et al. (2017)) e tempos de espera para agendamento de cirurgias (*e.g.* Reznick et al. (2014)). Relacionada a essa classe, a redução do tempo de *turnover* (*i.e.* intervalo em minutos entre pacientes sucessivos em uma mesma sala cirúrgica (COLLAR et al., 2012) também foi citada nos resultados (*e.g.* Castaldi et al. (2016) e Fairbanks et al., 2007)), estando envolvida com esforços na redução de tempos de preparação de sala (*e.g.* Leslie et al. (2006)). Também se destaca a redução de sobrecargas, definida como *overruns* (cirurgias cujo tempo utilizado excedeu o tempo disponível (HASSANAIN et al., 2017) ou *overtime* (tempo de cirurgia após tempo estipulado pelo setor (AQLAN; ASHOUR; PEDERSEN, 2016)).

No que se refere aos benefícios financeiros, alguns estudos reportaram que a adoção de *Lean* permitiu potencial economia de custo no processamento de instrumentais (*e.g.* Farrokhi et al. (2015)), reduções de custos gerais (*e.g.* Does et al. (2009)) e possibilidades de aumento de receita devido à maior disponibilidade de tempo nas salas cirúrgicas (*e.g.* Collar et al.

(2012)). Nesses casos, particularidades do contexto estudado podem apresentar diferenças em replicações, visto que a maioria dos estudos foram conduzidos nos Estados Unidos.

Outro exemplo de benefício do *Lean* reportado na literatura diz respeito a melhorias direcionadas aos *stakeholders*. Melhorias na satisfação de pacientes (*e.g.* Fairbanks (2007)), na satisfação de *staff* (*e.g.* Gleich et al. (2016)) e na segurança do setor (*e.g.* Martin et al. (2014)) também foram citadas, associadas aos diversos envolvidos no processo cirúrgico. Em relação à gestão de recursos, o *Lean* também pode apoiar diversos benefícios, como a redução de espaço físico necessário (*e.g.* Glover et al. (2009)) e a redução na emissão de resíduos provenientes das cirurgias (*e.g.* Martin, Yanez e Treggiari (2017)), o que reflete benefícios nos períodos pré, intra e pós-cirúrgico.

3.4.3. Quais os benefícios reportados na literatura acerca introdução de práticas de medição de desempenho em centros cirúrgicos?

No que tange aos resultados reportados a partir de artigos de medição de desempenho, o Quadro 11 apresenta um compilado dos principais benefícios da adoção dessas práticas. Diferentemente dos resultados de *Lean*, notou-se maior subjetividade dos resultados analisados (*i.e.* menor incidência de resultados objetivos e numéricos), o que resultou em um número significativamente menor de benefícios identificados. Assim como no caso anterior, o número entre parênteses representa o número de referências identificadas na revisão.

Quadro 11 - Benefícios decorrentes de práticas de medição de desempenho em centros cirúrgicos

Benefícios	Referências
Identificação de fontes de ineficiência no setor, oportunidades de melhoria e fundamentação de planos de ação (18)	Al-Benna (2012); Collopy et al. (1999); Faiz et al. (2008); Fixler et al. (2011); Iyengar e Ozcan (2009); Ketabi et al. (2015); Kimbrough et al. (2015); Macario (2010a); Marjamaa e Kirvelä (2007); Masursky et al. (2012); Mbembati et al. (2008); Modgil et al. (2013); Nagy et al. (2008); O'Leary, Beecher e McLaughlin (2014); Peters e Dean (2011); Plantier et al. (2017); Scagliarini et al. (2016); Weber et al. (2010).
Avaliação de mudanças no sequenciamento de cirurgias e planejamento de salas cirúrgicas (9)	Agnetis et al. (2012); Ferrand, Magazine e Rao (2014); Koppka et al. (2018); Molina-Pariente et al. (2015); Peltokorpi (2011); Persson e Persson (2010); Strömblad et al. (2014); Zeng et al. (2014); Zeng et al. (2016).

Participação em <i>benchmarking</i> para melhoria (7)	Longo e Masella (2002), Pedron et al. (2017); van Veen-Berkx et al. (2015b); van Veen-Berkx et al. (2016); van Veen-Berkx et al. (2014); van Veen-Berkx et al. (2015a), Weber et al. (2010).
Desenvolvimento ou uso de ferramentas de medição (<i>e.g.</i> SMD, <i>scorecard</i> , <i>dashboard</i>) (6)	Ferrari (2013); Frosini et al. (2016); Lin et al. (2013); Longo e Masella (2002); Macario (2006); Miniati et al. (2014).

Fonte: Elaborado pelo autor.

O principal resultado reportado na revisão foi o uso de práticas de medição e indicadores para identificar fontes de ineficiência e oportunidades de melhoria, além de fundamentar planos de ação. Marjamaa e Kirvelä (2007) identificaram que diversos indicadores podem ser utilizados para medir o desempenho em salas cirúrgicas, como o número de procedimentos realizados, a utilização de sala e o tempo de *turnover*. Quanto à análise desses indicadores, Fixler et al. (2011) priorizou análises pertinentes à gestão de recursos no fluxo cirúrgico, enquanto Collopy et al. (1999) discorreu sobre a utilização de indicadores clínicos para, dentre outros benefícios, alterar práticas de cirurgia.

O uso de indicadores também permitiu identificar sobrecargas e atrasos (AL-BENNA, 2012) e demais fatores cruciais para otimização da utilização de salas cirúrgicas (FAIZ et al., 2008). Outras propostas envolveram a medição de desempenho apoiada por técnicas e ferramentas, como o uso DEA (*Data Envelopment Analysis*) para identificar centros cirúrgicos ambulatoriais eficientes (IYENGAR; OZCAN, 2009) ou para entender o potencial de crescimento de especialidades cirúrgicas (KETABI et al., 2015). Outros estudos, como Kimbrough et al. (2015), utilizaram teoria das restrições a fim de aumentar a eficiência do setor, enquanto Scagliarini et al. (2016) utilizaram Controle Estatístico de Qualidade (CEQ) como forma de monitorar indicadores de desempenho e detectar mudanças no desempenho dos processos.

Outra análise relevante diz respeito à avaliação de mudanças no sequenciamento de cirurgias e planejamento de salas para atender a demanda (*e.g.* Koppka et al. (2018) e Strömblad et al. (2014)). Segundo Agnetis et al. (2012), mudanças no sequenciamento podem trazer resultados significativos no longo prazo quanto à redução de tempos de espera para cirurgias. Nesse contexto, a utilização de simulação computacional foi reportada por autores como Zeng et al. (2016), os quais empregaram simulação discreta para apoiar a decisão de alternativas de sequenciamento mais adequadas. Outras propostas, como a de Ferrand, Magazine e Rao (2014),

visaram obter flexibilidade nos processos de salas cirúrgicas, por meio da adoção de um modelo de salas flexíveis, as quais atendem cirurgias eletivas e emergenciais.

O conceito de *benchmarking* também se fez presente nos artigos revisados. Segundo Longo e Masella (2002), o *benchmarking* pode ser definido como uma atividade contínua e sistemática que mede e compara serviços, processos e estratégias de organizações em relação aos líderes de mercado para estabelecer padrões de desempenho. Veen-Berkx et al. (2016) destacaram benefícios de um *benchmarking* colaborativo entre hospitais, com o propósito de networking e facilidade de contato entre participantes, a fim de se compartilhar conhecimento, políticas e iniciativas de melhoria. van Veen-Berkx et al. (2016) ainda reforçaram que o aprendizado organizacional é uma vantagem no que diz respeito à gestão de salas cirúrgicas, no qual o *benchmarking* pode ser visto como instrumento para aprendizado contínuo de hospitais dentro de suas redes.

Independente do seu foco, o *benchmarking* pode atender diferentes fins. Longo e Masella (2002) utilizaram a prática para identificar melhores práticas para atividades do centro cirúrgico. Enquanto van Veen-Berkx et al. (2016) utilizam o *benchmarking* como foco e parte integrante de seu modelo de gestão de salas cirúrgicas, van Veen-Berkx et al. (2014) o utilizaram para identificar e medir a efetividade de projetos para melhorar a pontualidade de procedimentos em um hospital universitário, reportando melhorias significativas para esse indicador. Por outro lado, Weber et al. (2010) empregaram a prática para avaliação de cirurgias, sendo observada como ferramenta comportamental e para identificação de melhores práticas.

Especificamente quanto ao desenvolvimento ou uso de ferramentas de medição, como SMDs, *scorecards* e *dashboards*, alguns resultados foram identificados. Ferrari (2013) desenvolveram e utilizaram um *scorecard* para apoiar comunicação de indicadores de utilização e melhorar a utilização do tempo disponível. Os autores reportaram melhoria nos níveis de utilização e redução de tempos não utilizados de sala. Sob outra ótica, Lin et al. (2013) utilizaram indicadores provenientes da estrutura do BSC (KAPLAN; NORTON, 1992) para apoiar mudanças organizacionais em salas cirúrgicas, com a divisão desses indicadores nas perspectivas do BSC, como aprendizado (*learning and growth*) (e.g. trabalho em equipe), processos (*internal processes*) (e.g. tempo de correção de erros), clientes (*customer*) (e.g. tempo de espera) e finanças (*financial*) (e.g. receita por funcionário).

Outra proposta envolveu o desenvolvimento de um *scoring system* baseado em 8 indicadores, como utilização de sala, tempo de *turnover* e número de cancelamentos (MACARIO, 2006). Para a proposição de SMDs, Longo e Masella (2002) apresentaram uma

proposta dividida em três direcionadores: Qualidade, com indicadores focados na qualidade percebida, qualidade do ambiente e qualidade técnica; Receita, com indicadores direcionados a porcentagem de valor agregado nas atividades do setor e dos funcionários e Custo, com indicadores voltados ao uso eficiente dos materiais, flexibilidade de uso de funcionários e porcentagem de atividades que não agregam valor. Entretanto, nenhuma das propostas apresentadas tratou do desenvolvimento de estruturas de medição considerando as práticas *Lean*.

3.4.4. Quais as principais ferramentas do *Lean* utilizadas em projetos de melhoria em centros cirúrgicos?

Nos 58 estudos analisados de *Lean* em centros cirúrgicos, diversas técnicas foram empregadas como forma de se obter os resultados já apresentados. A exemplo da revisão de Costa e Filho (2016) e classificações de Radnor, Holweg e Waring (2012), as ferramentas *Lean* também foram categorizadas quanto ao seu propósito: Avaliação (A), melhoria (I), monitoramento (M). O Quadro 12 a seguir sumariza as ferramentas e técnicas identificadas.

Quadro 12 - Ferramentas *Lean* utilizadas em centros cirúrgicos

Práticas <i>Lean</i>	Referências
Padronização (I) (20)	Aqlan, Ashour e Pedersen (2016); Cima et al. (2011); Collar et al. (2012); Deldar et al. (2017); Gonzalez et al. (2016); Hassanain et al. (2017); Jenkins (2007); Kasivisvanathan e Chekairi (2014); Leslie et al. (2006); Martin et al. (2014); Matos, Alves e Tereso (2016); McNamara et al. (2014); Meredith et al. (2011); Patterson (2012); Ramos et al. (2016); Stoutzenberger et al. (2014); Valsangkar et al. (2017); Warner et al. (2013).
Mapeamento de processos (A) (17)	Al-Hakim e Su (2010); Aqlan, Ashour e Pedersen (2016); Does et al. (2009); Franklin e Franklin (2017); Glover et al. (2009); Jenkins (2007); Leeuwen e Does (2010); Lunardini et al. (2014); Martin et al. (2014); Meredith et al. (2011); New et al. (2016); Patterson (2012); Phieffer et al. (2017); Reznick et al. (2014); Stonemetz et al. (2011); Tagge et al. (2017); Waldhausen et al. (2010).
Mapeamento do fluxo de valor (MFV) (A) (16)	Castaldi et al. (2016); Cima et al. (2011); Criddle e Holt (2017); Farrokhi et al. (2015); Gayed et al. (2013); Gleich et al. (2016); Hassanain et al. (2017); Kasivisvanathan e Chekairi (2014); Matos, Alves e Tereso (2016); Patterson (2010a); Ramos et al. (2016); Schwarz et al. (2011); Singh et al. (2014); Stoutzenberger et al. (2014); Valsangkar et al. (2017); Warner et al. (2013).
Ciclo DMAIC/PDCA (A, I, M) (12)	Does et al. (2009); Martin, Yanez e Treggiari (2017); Matos, Alves e Tereso (2016); Leeuwen e Does (2010); Mullaney (2010); New et al. (2016); Phieffer et al. (2017); Ramos et al.

	(2016); Singh et al. (2014); Stonemetz et al. (2011); Tagge et al. (2017); Warner et al. (2013).
Análise de causa raiz/Diagrama de Ishikawa (A) (10)	Aqlan, Ashour e Pedersen (2016); Collar et al. (2012); Fairbanks (2007); Gleich et al. (2016); Glover et al. (2009); Matos, Alves e Tereso (2016); Phieffer et al. (2017); Simons et al. (2014); Singh et al. (2014); Tagge et al. (2017).
5S (I) (10)	Bloodworth (2011); Farrokhi et al. (2015); Glover et al. (2009); Kasivisvanathan e Chekairi (2014); Matos, Alves e Tereso (2016); McAuliffe (2007); Patterson (2012); Robinson e Kirsch (2015); Stoutzenberger et al. (2014); Waldhausen et al. (2010).
Evento <i>Kaizen</i> (I) (8)	Castaldi et al. (2016); Deldar et al. (2017); Glover et al. (2009); Hassanain et al. (2017); Mullaney (2010); Patterson (2012); Stoutzenberger et al. (2014); Warner et al. (2013).
Gestão visual (M) (5)	Bloodworth (2011); Matos, Alves e Tereso (2016); Patterson (2009); Robinson e Kirsch (2015); Leeuwen e Does (2010).
Diagrama SIPOC (A) (4)	Fairbanks (2007); Glover et al. (2009); Singh et al. (2014); Tagge et al. (2017).
Diagrama de espaguete (I) (4)	Glover et al. (2009); Kasivisvanathan e Chekairi (2014); Robinson e Kirsch (2015); Stoutzenberger et al. (2014).
<i>Single Minute Exchange of Die</i> (SMED) (I) (4)	Leslie et al. (2006); Matos, Alves e Tereso (2016); Meredith et al. (2011); Schwarz et al. (2011).
Processamento em paralelo (I) (3)	Cima et al. (2011); Collar et al. (2012); Gonzalez et al. (2016).
5 porquês (A) (3)	Matos, Alves e Tereso (2016); Mullaney (2010); Singh et al. (2014).
<i>Kanban</i> (I) (2)	Matos, Alves e Tereso (2016); Robinson e Kirsch (2015).
A3 (A) (2)	Mullaney (2010); Simons et al. (2014).
<i>Just-In-Time</i> (I) (1)	Kasivisvanathan e Chekairi (2014).
5W2H (A) (1)	Matos, Alves e Tereso (2016).

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir do Quadro 12, percebe-se que a padronização de processos foi a técnica mais citada, relacionada a benefícios para redução de atrasos em primeiras cirurgias do dia (*e.g.* Aqlan, Ashour e Pedersen (2016)), redução de tempos e custos na preparação de materiais (*e.g.* Gonzalez et al. (2016)) e melhorias na etapa de preparação de salas (*e.g.* Meredith et al. (2011)). No âmbito da saúde, embora os pacientes apresentem diferenças decorrentes de suas necessidades, grande parte das atividades são consistentes e sua padronização pode resultar em ganhos de eficiência e revelar oportunidades de melhoria (FONG; SMITH; LANGERMAN, 2016).

O mapeamento de processos também foi apresentado em diversos estudos (*e.g.* Al-Hakim e Su (2010) e Franklin e Franklin (2017)), proporcionando meios de se identificar desperdícios e pontos de melhoria no centro cirúrgico. Nesse contexto, destaca-se o emprego do MFV citado em estudos como Castaldi et al. (2016) e Cima et al. (2011) como forma de se avaliar o fluxo de valor no setor. Quanto a seus usos, Hassanain et al. (2017) reportaram a análise do sistema a fim de se identificar oportunidades para melhoria intra e

interdepartamental, enquanto Castaldi et al. (2016) desdobraram Eventos *Kaizen* a partir das análises do fluxo de valor, as quais auxiliaram na definição de KPIs e metas de desempenho.

Propostas similares de mapeamento, como a de Cima et al. (2011) descreveram o chamado *Surgical Process Improvement*, iniciado com o desenvolvimento de um MFV, possibilitando detalhar a localização, pessoas envolvidas, requisitos de TI, elementos chave do desempenho, bem como os gargalos do processo em cada etapa. Fong, Smith e Langerman (2016) apresentaram o chamado mapa para melhoria de eficiência em salas cirúrgicas (*Roadmap for OR efficiency efforts*), focado no desenvolvimento e refinamento de um mapa de processos. Outras propostas, como as de Schwarz et al. (2011), Warner et al. (2013), Gleich et al. (2016) e Valsangkar et al. (2017) também conduziram análises do fluxo de valor e diagramas de fluxo de processos, reportando o desenvolvimento de indicadores de desempenho em paralelo.

Outro ponto de destaque diz respeito à gestão visual, a qual pode ser relacionada a práticas de medição citadas anteriormente. Matos, Alves e Tereso (2016) defenderam o emprego de gestão visual para que seja mais fácil entender e interpretar as informações, bem como reportaram que a criação e adoção de indicadores pode apoiar a gestão visual, treinar colaboradores na adoção de comportamentos relativos ao *Lean*, bem como refletir os impactos no uso de suas ferramentas. Para Patterson (2009), além de visível, a informação deve ser compartilhada regularmente com os colaboradores e para Bloodworth (2011), a disposição visual da informação em quadros pode apoiar melhorias de comunicação e segurança. Por exemplo, Ramos et al. (2016) reportaram apresentações de informações por meio de gestão visual, possibilitando obtenção de *feedback* em tempo real, o que pode afetar significativamente a velocidade nas tomadas de decisão.

Por fim, a estruturação de ciclos de melhoria, como o PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) ou DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve e Control*) também foram citados em alguns estudos, relacionando além do *Lean*, práticas de *Six Sigma* em algumas aplicações (e.g. Does et al. (2009) e Matos, Alves e Tereso (2016)). Outras ferramentas reportadas envolvem a análise de causas raiz pelo diagrama de Ishikawa (e.g. Gleich et al. (2016)), a aplicação de 5S em salas cirúrgicas (e.g. Robinson e Kirsch (2015)) e a estruturação de eventos *Kaizen* para implantar as melhorias (e.g. Hassanain et al. (2017)).

3.4.5. Quais os indicadores de desempenho utilizados em centros cirúrgicos?

Além das técnicas e ferramentas, os indicadores citados em cada estudo também foram listados a fim de se estruturar uma lista das métricas comumente utilizadas em centros cirúrgicos. Para tal, os indicadores foram divididos nas classes previamente associadas aos benefícios *Lean*, no Quadro 10. Ademais, os indicadores foram classificados, quando reportados em estudos de *Lean Healthcare* (LH), Medição de desempenho (PM) ou ambos (LH/PM). O Quadro 13 lista os indicadores identificados nos estudos junto a suas respectivas referências e número de referências, entre parênteses, em ordem decrescente do número de citações.

Quadro 13 - Indicadores de desempenho reportados em centros cirúrgicos

Indicadores	Referências
Aumento no número de cirurgias	
Utilização de sala por tempo e utilização de sala por bloco (28) - LH/PM	Baumgart et al. (2010); Bender et al. (2015); Castaldi et al. (2016); Faiz et al. (2008); Ferrand, Magazine e Rao (2014); Ferrari (2013); Fixler et al. (2011); Hassanain et al. (2017); Ketabi et al. (2015); Kimbrough et al. (2015); Koppka et al. (2018); Macario (2010a); Marjamaa e Kirvelä (2007); Matos, Alves e Tereso (2016); Modgil et al. (2013); Molina-Pariente et al. (2015); Oh et al. (2011); Pedron et al. (2017); Peltokorpi (2011); Persson e Persson (2010); Plantier et al. (2017); Ramos et al. (2016); Strömblad et al. (2014); van Veen-Berkx et al. (2015b); van Veen-Berkx et al. (2016); van Veen-Berkx et al. (2014); van Veen-Berkx et al. (2015a); Valsangkar et al. (2017).
Número ou proporção de cirurgias que começam no horário previsto (<i>e.g. first case on-time starts</i>) (18) - LH/PM	Aqlan, Ashour e Pedersen (2016); Bender et al. (2015); Deldar et al. (2017); Castaldi et al. (2016); Cima et al. (2011); Fairbanks (2007); Ferrari (2013); Fixler et al. (2011); Glover et al. (2009); Hassanain et al. (2017); Kimbrough et al. (2015); Matos, Alves e Tereso (2016); Persson e Persson (2010); Peters e Dean (2011); Strömblad et al. (2014); Phieffer et al. (2017); Stoutzenberger et al. (2014); Warner et al. (2013).
Número de cirurgias realizadas/pacientes atendidos (16) - LH/PM	Agnetis et al. (2012); Bender et al. (2015); Castaldi et al. (2016); Does et al. (2009); Fairbanks (2007); Ferrand, Magazine e Rao (2014); Hassanain et al. (2017); Marjamaa e

	Kirvelä (2007); Mbembati et al. (2008); Kimbrough et al. (2015); Koppka et al. (2018); Oh et al. (2011); Persson e Persson (2010); Reznick et al. (2014); Valsangkar et al. (2017); Waldhausen et al. (2010).
Número de cirurgias canceladas (15) - LH/PM	Castaldi et al. (2016); Collopy et al. (1999); Fixler et al. (2011); Ketabi et al. (2015); Macario (2010a); Macario (2006); Marjamaa e Kirvelä (2007); Mullaney (2010); Oh et al. (2011); Patterson (2009); Persson e Persson (2010); Peters e Dean (2011); Reznick et al. (2014); Valsangkar et al. (2017); van Veen-Berkx et al. (2016);
Número/proporção de sobrecargas (<i>i.e. overtime, overrun, run over</i>) (12) - LH/PM	Al-Benna (2012); Bender et al. (2015); Hassanain et al. (2017); Patterson (2009); Ferrand, Magazine e Rao (2014); Ketabi et al. (2015); Koppka et al. (2018); Marjamaa e Kirvelä (2007); Modgil et al. (2013); Persson e Persson (2010); Ramos et al. (2016); van Veen-Berkx et al. (2014)
Tempo de atraso para início de cirurgias (<i>i.e. tardiness, late starts</i>) + Número de cirurgias atrasadas (9) – LH/PM	Al-Benna (2012); Deldar et al. (2017); Glover et al. (2009); Macario (2006); Macario (2010a); Patterson (2009); Pedron et al. (2017); Ramos et al. (2016); van Veen-Berkx et al. (2014).
Porcentagem de salas cirúrgicas abertas após de horário limite e Número de cirurgias fora do horário convencional (4) - LH/PM	Cima et al. (2011); Collar et al. (2012); O'Leary, Beecher e McLaughlin (2014); van Veen-Berkx et al. (2016).
Número de subcargas/Tempo de subcarga (<i>underrun</i>) 3 – PM	Ketabi et al. (2015); Modgil et al. (2013); van Veen-Berkx et al. (2014).
Utilização do centro cirúrgico (2) – PM	Al-Benna (2012); Faiz et al. (2008).
Causas de cancelamento (2) – PM	Molina-Pariente et al. (2015); van Veen-Berkx et al. (2015a).
<i>Cross service bumping for emergencies</i> (1) – LH	Castaldi et al. (2016).
Número de dias perfeitos (<i>i.e. dia no qual todos pacientes agendados são atendidos sem geração de sobrecarga</i>) (1) – PM	Koppka et al. (2018).
<i>Individual service cancellations for emergencies</i> (1) – LH	Castaldi et al. (2016).
Número de salas economizadas (1) – LH	Cima et al. (2011).

Porcentagem de salas cirúrgicas fechadas antes de horário limite (1) – LH	Cima et al. (2011).
Porcentagem de cirurgias com <i>staff</i> em espera (1) – PM	Masursky et al. (2012).
Número de cirurgias planejadas (1) – PM	Mbembati et al. (2008).
Número de cirurgias adiadas (1) – PM	Mbembati et al. (2008).
Causas de adiamento de cirurgia (1) – PM	Mbembati et al. (2008).
Razão entre cirurgias eletivas e emergenciais (1) – PM	van Veen-Berkx et al. (2015b).
Variação no sequenciamento planejado (1) – PM	van Veen-Berkx et al. (2016).
Otimização no tempo de processos cirúrgicos	
Tempo de <i>turnover</i> (27) – LH/PM	Baumgart et al. (2010); Bender et al. (2015); Castaldi et al. (2016); Cima et al. (2011); Collar et al. (2012); Ferrari (2013); Fixler et al. (2011); Hassanain et al. (2017);); Kimbrough et al. (2015); Leslie et al. (2006); Macario (2006); Macario (2010a); Marjamaa e Kirvelä (2007); Martin et al. (2014); Patterson (2012); Patterson (2009); Pedron et al. (2017); Peltokorpi (2011); Peters e Dean (2011); Robinson e Kirsch (2015); Schwarz et al. (2011); Stoutzenberger et al. (2014); Strömblad et al. (2014); Tagge et al. (2017) van Veen-Berkx et al. (2014); van Veen-Berkx et al. (2016); van Veen-Berkx et al. (2015a)
Tempo de etapas individuais ou específicas do processo cirúrgico (25) – LH/PM	Al-Benna (2012); Baumgart et al. (2010); Cima et al. (2011); Collar et al. (2012); Criddle e Holt (2017); Fairbanks (2007); Ferrari (2013); Gleich et al. (2016); Glover et al. (2009); Gonzalez et al. (2016); Ketabi et al. (2015); Kimbrough et al. (2015); Lin et al. (2013); Martin et al. (2014); Masursky et al. (2012); Matos, Alves e Tereso (2016); Nagy et al. (2008); O'Leary, Beecher e McLaughlin (2014); Peltokorpi (2011); Reznick et al. (2014); Singh et al. (2014); Stoutzenberger et al. (2014); Tagge et al. (2017); Valsangkar et al. (2017); van Veen-Berkx et al. (2016).
Tempos de atraso ou esperas (<i>e.g.</i> por setor, por <i>stakeholder</i>) (21) – LH/PM	Agnetis et al. (2012); Cima et al. (2011); Ferrand, Magazine e Rao (2014); Jenkins (2007); Lin et al. (2013); Marjamaa e Kirvelä (2007); O'Leary, Beecher e McLaughlin (2014); Oh et al. (2011); Patterson (2009); Phieffer et al. (2017); Persson e Persson (2010); Zeng et al. (2014); Zeng et al. (2012);

	Martin et al. (2014); Peltokorpi (2011); Persson e Persson (2010); van Veen-Berkx et al. (2014); van Veen-Berkx et al. (2015a); van Veen-Berkx et al. (2016); Zeng et al. (2014); Zeng et al. (2012).
Tempo de cirurgia (14) - LH/PM	Agnētis et al. (2012); Cima et al. (2011); Collar et al. (2012); Faiz et al. (2008); Farrokhi et al. (2015); Ferrari (2013); Fixler et al. (2011); New et al. (2016); Peltokorpi (2011); van Veen-Berkx et al. (2014); van Veen-Berkx et al. (2015a); van Veen-Berkx et al. (2016); Zeng et al. (2014); Zeng et al. (2012)
Tempo de permanência de pacientes no setor ou hospital (<i>e.g. lead time, throughput</i>) (10) - LH/PM	Bloodworth (2011); Fixler et al. (2011); Leeuwen e Does (2010); Ketabi et al. (2015); Kimbrough et al. (2015); Persson e Persson (2010); Schwarz et al. (2011); Strömblad et al. (2014); Waldhausen et al. (2010); Weber et al. (2010).
Tempo de <i>turnaround</i> (8) - LH/PM	Collar et al. (2012); Criddle e Holt (2017); Fairbanks (2007); Ferrand, Magazine e Rao (2014); Glover et al. (2009); Scagliarini et al. (2016); Singh et al. (2014); Tagge et al. (2017).
Causas de atraso (<i>e.g. por setor, por stakeholder</i>) e variabilidade (9) - LH/PM	Al-Hakim e Su (2010); Aqlan, Ashour e Pedersen (2016); Cima et al. (2011); Deldar et al. (2017); Ferrari (2013); Jenkins (2007); Nagy et al. (2008); Phieffer et al. (2017); Singh et al. (2014).
Tempos de preparação (<i>e.g. de pacientes, de sala cirúrgica, de instrumental</i>) (7) - LH/PM	Fairbanks (2007); Farrokhi et al. (2015); Frosini et al. (2016); Gonzalez et al. (2016); Miniati et al. (2014); Patterson (2012); Stoutzenberger et al. (2014).
Tempo, índice ou porcentagem de atividades que agregam valor (5) - LH/PM	Aqlan, Ashour e Pedersen (2016); Longo e Masella (2002); Martin et al. (2014); Singh et al. (2014); Waldhausen et al. (2010).
Tempo planejado ou disponível por sala cirúrgica (4) – PM	Al-Benna (2012); Ferrari (2013); Modgil et al. (2013); Molina-Pariente et al. (2015).
Tempo de paciente em sala cirúrgica (3) - LH/PM	Farrokhi et al. (2015); Glover et al. (2009); Nagy et al. (2008).
Tempo utilizado de sala cirúrgica (3) - LH/PM	Castaldi et al. (2016); Ferrari (2013); Ketabi et al. (2015).
Número de horas trabalhadas (2) - LH	Does et al. (2009); Warner et al. (2013).

Erro de previsão acerca da duração de cirurgias (2) – PM	Macario (2006); Macario (2010a).
Frequência de atrasos na admissão para recuperação de pacientes (2) – PM	Macario (2006); Macario (2010a).
<i>Takt time</i> (2) – LH	Robinson e Kirsch (2015); Waldhausen et al. (2010).
Tempo até cirurgia (2) – PM	Frosini et al. (2016); Miniati et al. (2014).
Índice de produtividade (<i>e.g.</i> tempo de sala cirúrgica utilizada por salário ou por horas trabalhadas) (2) – PM	Peltokorpi (2011); van Veen-Berkx et al. (2016).
Tempo de busca ou transporte de materiais (2) – LH	Gonzalez et al. (2016); Mullaney (2010).
Frequência de atraso não planejado na liberação de pacientes (1) - PM	Collopy et al. (1999).
Frequência de falhas na chegada de pacientes (1) - PM	Collopy et al. (1999).
Makespan (<i>i.e.</i> instante de saída da sala cirúrgica do último paciente agendado em um dia) (1) - PM	Oh et al. (2011).
Tempo de trabalho de enfermagem por tipo de atividade (1) – LH	Bloodworth (2011).
Melhoria na sustentabilidade financeira da organização	
Custos de sala cirúrgica (<i>e.g.</i> custo de sala cirúrgica, custo de instrumental) (5) - LH/PM	Farrokhi et al. (2015); Oh et al. (2011); Persson e Persson (2010); Stonemetz et al. (2011); van Veen-Berkx et al. (2016).
Margem de contribuição e margem operacional diária por sala (4) - LH/PM	Cima et al. (2011); Macario (2006); Macario (2010a); Oh et al. (2011).
Receita do setor (<i>e.g.</i> por ano, por especialidade, por <i>stakeholder</i>) (4) - LH/PM	Bender et al. (2015); Lin et al. (2013); Matos, Alves e Tereso (2016); Ketabi et al. (2015).
Custo com <i>staff</i> (3) - LH/PM	Bender et al. (2015); Macario (2006); Macario (2010a).
Horas trabalhadas ponderadas por salário por sala-hora (<i>salary-weighted hours per staffed OR hour</i>) (1) - PM	Peltokorpi (2011).
Aumento na satisfação de <i>stakeholders</i>	
Satisfação de <i>stakeholders</i> (<i>e.g.</i> paciente, <i>staff</i>) (8) - LH/PM	Bloodworth (2011); Cima et al. (2011); Collar et al. (2012); Gleich et al. (2016); Longo e Masella (2002); Martin et al. (2014); Patterson (2012); Peters e Dean (2011).

Indicadores de resultado de paciente (<i>e.g.</i> permanência, complicações, readmissões), taxas de mortalidade e de infecção e indicadores clínicos (7) – LH/PM	Bloodworth (2011); Collopy et al. (1999); Ketabi et al. (2015); Marjamaa e Kirvelä (2007); New et al. (2016); Peters e Dean (2011); Weber et al. (2010).
Número de movimentações no intraoperatório (<i>e.g.</i> por cirurgia, por hora) e distância percorrida por funcionário (2) – LH	Simons et al. (2014); Waldhausen et al. (2010).
Erros por paciente transferido (1) – LH	Gleich et al. (2016).
Número de pacientes transferidos (1) – LH	Gleich et al. (2016).
Número de pacientes prontos para cirurgia (1) – LH	Bender et al. (2015).
Taxa de ocupação de leitos	Plantier et al. (2017).
<i>Turnover</i> de <i>staff</i> (1) – LH	Bender et al. (2015).
Índices de desempenho de <i>staff</i> (oxford NOTECHS II, WHO surgical safety checklist) (1) – LH	New et al. (2016).
Número de reclamações (1) – LH	Patterson (2010a).
Número de <i>handoffs</i> (1) – LH	Waldhausen et al. (2010).
Nível de atividade por <i>stakeholder</i> (1) – PM	Plantier et al. (2017).
Melhoria na gestão de recursos	
Volume de resíduos de materiais cirúrgicos (2) – LH	Martin, Yanez e Treggiari (2017); Stonemetz et al. (2011).
Frequência de erros/falhas de comunicação (1) – LH	Martin et al. (2014).
Nível de estoque (1) – PM	Longo e Masella (2002).
Peso de resíduos de materiais cirúrgicos (1) – LH	Martin, Yanez e Treggiari (2017).
Frequência de abertura desnecessária de caixas esterilizadas (1) – LH	Mullaney (2010).
Índice de erros na separação de itens (1) – LH	Patterson (2012).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme o Quadro 13, os indicadores identificados corroboram com resultados previamente apresentados, como a presença de indicadores de utilização de sala, tempo de

turnover e número de cirurgias que começaram no horário. O indicador de utilização de sala foi apresentado em diferentes formatos, como a utilização pura (*raw*) e utilização ajustada (*adjusted*), sendo que a primeira considera apenas o tempo de cirurgia, enquanto a segunda considera o tempo de cirurgia e o tempo de *turnover* (e.g. Macario et al. (2010a) e Ferrari (2013)).

Segundo Faiz et al. (2008) a utilização pode ser vista como um dos principais indicadores de desempenho de centros cirúrgicos na Inglaterra. Seu uso pode se dar como ferramenta gerencial, indicador de *benchmarking* de eficiência e para desempenho de serviços cirúrgicos por cirurgiões, facilitando, dentre outros aspectos, a tomada de decisão gerencial (FAIZ et al., 2008). A utilização pura, mesmo que seja menos precisa que a ajustada, ainda é adotada por diversos pesquisadores, como Matos, Alves e Tereso (2016), Pedron et al. (2017), van Veen-Berkx et al. (2014).

Quanto ao tempo de *turnover*, diversos artigos trataram de seu uso como forma de medir a eficiência entre cirurgias. Esse indicador reflete a diferença de tempo entre a saída de um paciente de uma sala cirúrgica e a chegada do paciente subsequente na mesma sala, ou seja, o tempo de sala entre pacientes sucessivos (COLLAR et al., 2012; CASTALDI et al., 2016). Além do tempo de *turnover*, foram identificadas diversas outras métricas relacionadas ao tempo de processos em centros cirúrgicos. No Quadro 13, o indicador de tempo de etapas individuais ou específicas do processo cirúrgico reúne diversas variáveis de tempos de processo no setor, como o tempo de transporte de pacientes (e.g. Fairbanks (2007)), tempo de preparação de anestesia (e.g. Cima et al. (2011)) e tempo de liberação de pacientes em salas cirúrgicas (e.g. Stoutzenberger et al. (2014)). Tal indicador foi agrupado devido à relevância desses tempos em conjunto, a fim de se analisar diversos aspectos do desempenho do centro cirúrgico e das cirurgias.

Esperas e atrasos, duas representações corriqueiras dos desperdícios do *Lean*, também foram extensivamente reportadas nos indicadores. O’Leary, Beecher e McLaughlin (2014) defenderam que o tempo de permanência de pacientes pode incorrer em custos e impactos econômicos, principalmente decorrentes de falhas no processo, como os atrasos. Para Ramos et al. (2016), mesmo que a redução de atrasos não possa ser diretamente traduzida em aumento de produtividade de salas, o tempo economizado com essa melhoria pode ser utilizado para demais atividades como treinamentos e pesquisa.

Entretanto, aparentemente não existe um consenso quanto à definição e quantificação de atrasos no centro cirúrgico. Por exemplo, Glover et al. (2009) consideraram qualquer diferença maior que zero entre o início real e o início previsto do procedimento como atraso.

Porém, autores como Stoutzenberger et al. (2014) consideraram atrasos como qualquer variação acima de 1 minuto, van Veen-Berkx et al. (2014) consideraram 5 minutos, Nagy et al. (2008) consideraram 15 minutos e Ramos et al. (2016) consideraram 30 minutos de diferença para análises similares. Além da quantificação de atrasos, outros estudos reportaram a análise de suas causas. Nagy et al. (2008) promoveram a análise de atrasos para entender o custo de atrasos sistêmicos e quais as especialidades mais afetadas, identificando 43 causas classificadas quanto a materiais, pacientes, atividades, sequenciamento de cirurgias, colaboradores e transporte. Por outro lado, Deldar et al. (2017) definiram outras classes para a causas de atrasos, como anestesistas, cirurgiões, preparação de sala e do paciente.

Um caso específico dos atrasos cirúrgicos diz respeito à pontualidade de procedimentos e à ocorrência de atrasos, ou *late-starts* (AL-BENNA, 2012). Tal indicador pode ser representado tanto pelo número de cirurgias que começaram no horário previsto (e.g. Persson e Persson (2010)) ou pelo tempo de atraso para início de cirurgias (e.g. Ramos et al. (2016)). Por exemplo, Castaldi et al. (2016) definiram o indicador *on-time start* como a ocorrência de cirurgias que começaram dentro de até 15 minutos após o horário previsto. Nesse contexto, Pedron et al. (2017) define o atraso na primeira cirurgia do dia como a diferença entre o horário previsto para essa cirurgia e o seu real início. Conforme van Veen-Berkx et al. (2014), a falta de pontualidade de procedimentos, principalmente dos primeiros do dia, são uma fonte comum para frustrações no centro cirúrgico, para pacientes, gestores e demais colaboradores. A exemplo disso, Deldar et al. (2017) analisaram a ocorrência de atrasos na primeira cirurgia, também por meio do indicador *on-time first case start*, sendo o atraso de cirurgiões a causa de atraso mais relatada no estudo.

Um ponto interessante proporcionado pelas discussões de atrasos cirúrgicos diz respeito ao efeito *trickle down*. van Veen-Berkx et al. (2014) comentaram que tal efeito deriva da ocorrência de atrasos sucessivos nos demais procedimentos planejados após um atraso no início do dia. Entretanto, no estudo de van Veen-Berkx et al. (2015), os autores não conseguiram evidências para suportar a hipótese. De qualquer modo van Veen-Berkx et al. (2015) indicaram que esses atrasos podem ser minimizados ao longo do dia devido a otimização do tempo de *turnover* e de procedimentos, mas ressaltam que o tópico ainda está em estudo na literatura e que até o momento não existe um consenso.

O volume ou número de cirurgias também foi citado em diversos estudos (e.g. Bender et al. (2015) e Castaldi et al. (2016)), bem como o número de cirurgias canceladas (e.g. Mullaney (2010) e Patterson (2009)). van Veen-Berkx et al. (2015) destacaram que as razões de cancelamento também devem ser analisadas em detalhe, principalmente quanto a causas

evitáveis, enquanto Persson e Persson (2011) defenderam que o custo de cirurgias canceladas é um dos maiores problemas quando se considera o planejamento de salas cirúrgicas. No que tange indicadores de sobrecargas, Al-Benna (2012) considerou como *overrun*, quando a última cirurgia programada para o dia se encerra após o tempo planejado para cirurgias. Al-Benna (2012) também discorreu que as sobrecargas têm maior impacto nos índices de utilização de sala que os atrasos de procedimentos, o que ilustra sua relevância junto a outros indicadores.

Indicadores focados nos resultados do paciente também foram reportados (*e.g.* Collopy et al. (1997)). Segundo Collopy et al. (1999), indicadores clínicos são definidos como formas de se medir os resultados e a gestão dos cuidados, sinalizando possíveis problemas no atendimento ao paciente. Nesse caso, os indicadores clínicos desenvolvidos refletem principalmente a eficiência dos processos de sequenciamento de procedimentos, segurança de processos cirúrgicos e planejamento de altas. Indicadores como taxas de mortalidade (*e.g.* Mason, Nicolay e Darzi (2015)) e taxas de infecção (*e.g.* Ketabi et al. (2015)) também foram citados, porém, como não são o foco da presente pesquisa, não serão abordados em detalhes. Índices de satisfação dos *stakeholders* também foram identificados na literatura, porém em menor número, priorizando a satisfação de *staff* e do paciente (*e.g.* Peters e Dean (2011) e Longo e Masella (2002)).

No que tange aos indicadores financeiros, métricas como margem de contribuição (*e.g.* Macario (2010a)), receita do setor (*e.g.* Matos, Alves e Tereso (2016)) e custos de sala cirúrgica (*e.g.* Park e Dickerson (2009) e Hassanain et al. (2017)) foram citados. Outros indicadores reportados para esse fim envolveram o custo de processamento de instrumental (FARROKHI et al. (2015)) e o uso de uma métrica definida com base na diferença entre a receita obtida pela sala e os custos fixos operacionais e variáveis de colaboradores (CIMA et al., 2011). Quanto aos indicadores de gestão de recursos, métricas voltadas à gestão de resíduos (*e.g.* Martin, Yanez e Treggiari (2017)) e gestão de estoques (*e.g.* Longo e Masella (2002)) foram reportadas, porém em menor número quando comparado com as demais classes.

A partir dos resultados reportados na RBS, a próxima seção apresenta uma síntese do conteúdo apresentado, de forma a embasar requisitos a serem utilizados no modelo conceitual da proposta.

3.5. SÍNTESE DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA

O centro cirúrgico pode ser considerado um sistema de produção completo, composto por recursos, processos e *stakeholders* cujos objetivos conflitam com os aspectos operacionais

e estratégicos do setor e da organização. Os resultados apresentados na RBS corroboram a viabilidade e a necessidade de práticas de melhoria no setor, principalmente quanto ao uso de práticas *Lean* para melhoria do sistema e de práticas de medição para sustentabilidade e controle das mesmas. Ademais, diversos tópicos foram identificados e podem estar relacionados à adoção de práticas *Lean* e de medição de desempenho no setor, conforme ilustrado na Figura 15 a seguir.

Figura 15 - Temas correlatos às práticas *Lean* e de medição de desempenho em centros cirúrgicos

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nessa revisão, diversos resultados puderam ser analisados, sejam eles pertinentes à introdução do *Lean*, à adoção de práticas de medição ou à combinação de ambas. Entretanto, nenhum artigo apresentou diretamente a relação entre os temas, da forma que se pretende apresentar nessa pesquisa. Por meio da literatura especializada foi possível levantar indícios de que a implementação de tais práticas no centro cirúrgico pode trazer benefícios, desde reduções de tempo no processo, aumento de satisfação de pacientes e colaboradores, bem como melhoria nos resultados financeiros das organizações, seja pela redução de gastos ou por oportunidades de aumento de receita advindas da otimização do sistema. Porém, os benefícios da adoção de

Lean puderam ser identificados mais facilmente, enquanto os resultados de práticas de medição não foram tão evidentes e muitas vezes se mostraram mais subjetivos.

Também existem indícios de que tais práticas vêm sendo mais aplicadas recentemente. Os estudos analisados tiveram seus picos em 2016 e 2014, o que pode indicar a relevância de estudos no cenário atual. Mesmo que tais estudos sejam predominantemente originados dos Estados Unidos, a ocorrência de artigos de diferentes países pode apresentar um panorama de novas oportunidades para promover pesquisas similares, porém em cenários distintos. Embora os resultados aqui apresentados estão focados no caso específico de centros e salas cirúrgicas, nota-se que grande parte desses foram corroborados por revisões anteriores sobre *Lean Healthcare* e medição de desempenho, como as de D'Andreamatteo et al. (2015), Costa e Filho (2016), Souza (2009), Mazzocato et al. (2010), Poksinska (2010), Fong et al. (2016), Oh et al. (2011) e Park e Dickerson (2011). Entretanto, entende-se que a presente revisão detalha e expande os resultados já existentes, exclusivamente para centros cirúrgicos, uma vez que não foram identificados estudos que listaram indicadores de desempenho ou mesmo práticas de medição no setor de forma integrada, com foco em melhoria contínua das operações.

A partir dos resultados, o principal benefício da RBS é a identificação de aspectos críticos para o desenvolvimento de práticas *Lean* e de medição de desempenho em centros cirúrgicos. Exemplos são as práticas listadas no Quadro 12 e os indicadores reportados no Quadro 13, os quais podem ser utilizados para fundamentar o SMD proposto a fim de se obter os benefícios apresentados nos Quadros 10 e 11. Outro resultado fundamental da RBS é a ausência de uma proposta similar, o que reforça a originalidade da pesquisa e a oportunidade de pesquisas para os devidos fins.

No próximo capítulo, a construção de um modelo conceitual baseado nas revisões da literatura será apresentada em detalhes, de forma a estruturar o SMD proposto para práticas *Lean* em centros cirúrgicos.

4 MODELO CONCEITUAL DE UM SISTEMA DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO PARA SUPORTE DE INICIATIVAS *LEAN HEALTHCARE* EM CENTROS CIRÚRGICOS

Nesse capítulo, o modelo conceitual será apresentado quanto aos seus requisitos fundamentais, de forma a embasar um *framework* do SMD proposto e possibilitar a sua exemplificação em um estudo de caso. Uma lista de requisitos identificados na literatura para formar o modelo conceitual é apresentada, além de uma representação gráfica, de forma a ilustrar a relação entre os temas de pesquisa e os objetivos previamente propostos.

Com base em aspectos teóricos apresentados nos capítulos 2 e 3, uma lista de requisitos para a utilização de práticas *Lean* e de medição de desempenho em centros cirúrgicos pode ser formada. Oito requisitos foram identificados para formação do modelo conceitual, conforme representado no Quadro 14 abaixo.

Quadro 14 - Lista de requisitos considerados no modelo conceitual

Nº	Requisitos propostos	Referências de suporte
R1	Identificar os processos e potenciais fontes de ineficiência, problemas e desperdícios no centro cirúrgico.	Bentley et al. (2008); Castaldi et al. (2016); Cima et al. (2011); Daultani, Chaudhuri e Kumar (2015); Farrokhi et al. (2015); Fine et al. (2009); Hassanain et al. (2017); Henrique et al. (2016); Matos, Alves e Tereso (2016); Ramos et al. (2016).
R2	Realizar alinhamento estratégico do centro cirúrgico com as políticas, objetivos e metas do hospital.	Baumgart et al. (2010); Dahlgaard, Pettersena e Dahlgaard-Park (2011); Caplice e Sheffi (1995); Franco-Santos et al. (2007); Kueng (2000); Lin et al. (2013); Neely (1998); Purbey, Mukherjee e Bhar (2007).
R3	Analisar atividades do centro cirúrgico e oportunidades de melhoria que podem ser priorizadas por meio de ferramentas <i>Lean</i> .	Al-Balushi et al. (2014); Andersen, Røvik e Ingebrigtsen (2013); Costa e Godinho Filho (2016); Fine et al. (2009); Fong, Smith e Langerman (2016); Glover et al. (2009); Hassanain et al. (2017); Henrique et al. (2016); Kollberg, Dahlgaard e Brehmer (2007); Narayanamurthy et al. (2018); Park e Dickerson (2009); Radnor (2011); Rother e Shook (2003).

R4	Desenvolver indicadores de desempenho a fim de monitorar, controlar e apoiar tomadas de decisão no centro cirúrgico.	Fixler e Wright (2013); Gabriel et al. (2014); Kaplan e Norton (2001); Lin et al. (2013); Lohman, Fortuin e Wouters (2004); Longo e Masella (2002); Macario (2010a); Marjamaa, Vakkuri e Kirvelä (2008); Nagy et al. (2008); Neely, Adams e Kennerley (2002); Neely et al. (1997); Oh et al. (2011); Purbey, Mukherjee e Bhar (2007); Sangwa e Sangwan (2018a).
R5	Aplicar práticas, princípios e características fundamentais do <i>Lean</i> para melhorar o desempenho do centro cirúrgico em relação a suas metas e objetivos.	Cima et al. (2011); D'Andreamatteo et al. (2015); Daultani, Chaudhuri e Kumar (2015); Glover et al. (2009); Graban (2009); Hassanain et al. (2017); Kollberg, Dahlgaard e Brehmer (2007); Matos, Alves e Tereso (2016); Mazzocato et al. (2010); Souza (2009); Womack e Jones (2004); Womack et al. (2005).
R6	Utilizar indicadores de desempenho para fundamentar decisões e melhorias, mantendo uma base de dados atualizada e revisada periodicamente, além de alinhada aos projetos <i>Lean</i> .	Dahlgaard, Pettersena e Dahlgaard-Park (2011); Elg, Broryd e Kollberg (2013); Kollberg, Dahlgaard e Brehmer (2007); Lin et al. (2013); Maskell e Baggaley (2006); Purbey, Mukherjee e Bhar (2007); Womack et al. (2005).
R7	Gerir os diferentes recursos existentes no centro cirúrgico e sua cadeia de suprimentos de forma a priorizar uma gestão mais efetiva e econômica e otimizar os fluxos de pacientes, materiais e informações.	D'Andreamatteo et al. (2015); Farrokhi et al. (2015); Fixler et al. (2011); Fong, Smith e Langerman (2016); Hassanain et al. (2017); Holden (2011); Jenkins (2007); Kasivisvanathan e Chekairi (2014); Longo e Masella (2002); Matos, Alves e Tereso (2016); Ramos et al. (2016).
R8	Promover práticas para medir, gerir, melhorar e manter o desempenho com base nos indicadores, de forma a promover um contexto de melhoria contínua no centro cirúrgico.	Cima et al. (2011); Glover et al. (2009); Hassanain et al. (2017); Longo e Masella (2002); Nagy et al. (2008); Marjamaa e Kirvelä (2007); Marjamaa, Vakkuri e Kirvelä (2008); Matos, Alves e Tereso (2016); Oh et al. (2011).

Fonte: Elaborado pelo autor.

A seguir, cada requisito será apresentado de forma a explicitar seu significado no modelo conceitual proposto:

- a) **R1 - Identificar os processos e potenciais fontes de ineficiência, problemas e desperdícios no centro cirúrgico:** O primeiro requisito envolve a base para identificar os pontos de melhoria a serem priorizados pelo SMD. A partir de fontes de ineficiência existentes nos processos do centro cirúrgico, problemas e

desperdícios podem ser identificados e posteriormente priorizados para redução, remoção e melhoria. As práticas de mapeamento de processos e MFV apresentadas na seção 2.1 e sua contextualização no centro cirúrgico, conforme apresentada no capítulo 3, ressaltam a importância de tal requisito.

- b) **R2 - Realizar alinhamento estratégico do centro cirúrgico com as políticas, objetivos e metas do hospital:** O segundo requisito discorre sobre o alinhamento estratégico dentro do hospital, de forma que as políticas e estratégias da organização sejam condizentes com a estratégia vigente no centro cirúrgico. Dessa forma, entende-se que os objetivos do setor a serem considerados junto às melhorias estarão de acordo com as diretrizes adotadas no hospital, evitando conflitos e preferências distintas dos *stakeholders*. O desenvolvimento de práticas de medição e SMDs apresentadas na seção 2.2 ilustram a necessidade de tal requisito, reforçadas pelos benefícios da medição de desempenho no centro cirúrgico descritos no capítulo 3.
- c) **R3 - Analisar atividades do centro cirúrgico e oportunidades de melhoria que podem ser priorizadas por meio de ferramentas *Lean*:** O terceiro requisito diz respeito à identificação de oportunidades de melhoria pautadas em práticas *Lean* e na análise do centro cirúrgico sob o aspecto de geração de valor para seus *stakeholders*, principalmente para os pacientes. Os benefícios provenientes da introdução de *Lean* em centros cirúrgicos apresentados no capítulo 3 justificam a consideração de tal requisito, bem como as ferramentas *Lean* apresentadas na seção 2.2 e no capítulo 3.
- d) **R4 - Desenvolver indicadores de desempenho a fim de monitorar, controlar e apoiar tomadas de decisão no centro cirúrgico:** O quarto requisito envolve o desenvolvimento e desdobramento de indicadores de desempenho no centro cirúrgico, alinhados à estratégia e operações vigentes no setor. Assim, entende-se que métricas robustas e condizentes com a realidade do setor poderão ser consideradas e utilizadas para medir e gerir o desempenho. Os conceitos e práticas de medição descritos na seção 2.2, além dos indicadores reportados no capítulo 3 reforçam a necessidade de um requisito voltado para esse fim.
- e) **R5 - Aplicar práticas, princípios e características fundamentais do *Lean* para melhorar o desempenho do centro cirúrgico em relação a suas metas e objetivos:** O quinto requisito prioriza a realização de projetos de melhoria pautados no *Lean*. Assim, os pontos de melhoria identificados previamente podem ser almejados a partir da introdução de conceitos e técnicas de otimização e melhoria da qualidade no setor.

A gama de práticas *Lean* introduzidas em centros cirúrgicos descritas no capítulo 3 demonstra a relevância de projetos de melhoria no setor e exemplifica a consideração de tal requisito.

- f) **R6 - Utilizar indicadores de desempenho para fundamentar decisões e melhorias, mantendo uma base de dados atualizada e revisada periodicamente, além de alinhada aos projetos *Lean*:** O sexto requisito diz respeito à utilização de práticas de medição de desempenho para garantir que as práticas *Lean* introduzidas sejam respaldadas por dados e informações confiáveis e relevantes para a gestão. Nesse caso, o emprego dos indicadores previamente desenvolvidos envolve a tradução do desempenho real em métricas alinhadas aos projetos de melhoria e às estratégias e operações do centro cirúrgico. As classes de indicadores identificadas e propostas no capítulo 3 ilustram a representatividade de métricas no contexto de melhorias, e, conseqüentemente, representam o presente requisito.
- g) **R7 - Gerir os diferentes recursos existentes no centro cirúrgico e sua cadeia de suprimentos de forma a priorizar uma gestão mais efetiva e econômica e otimizar os fluxos de pacientes, materiais e informações:** O sétimo requisito envolve o uso contínuo de práticas de melhorias *Lean* para identificar novos pontos de melhoria, estruturar meios para aperfeiçoar o processo e garantir a sustentabilidade do sistema proposto. Assim, envolve o gerenciamento dos diversos recursos existentes de forma a contemplar melhorias sistêmicas no centro cirúrgico e, conseqüentemente, no hospital. As referências apresentadas nas Seções 2.1 e 2.3 e no capítulo 3 reforçam a necessidade da gestão das melhorias e da continuidade do uso do *Lean* no centro cirúrgico.
- h) **R8 - Promover práticas para medir, gerir, melhorar e manter o desempenho com base nos indicadores, de forma a promover um contexto de melhoria contínua no centro cirúrgico:** O oitavo requisito discorre sobre a continuidade na utilização de práticas de medição de desempenho e indicadores para medir o desempenho atual, gerir o desempenho das práticas de melhoria, sustentar as melhorias propostas com dados relevantes e garantir que os indicadores utilizados e o SMD estejam alinhados com a realidade do centro cirúrgico, promovendo, quando necessário, modificações pontuais para seu aperfeiçoamento. As práticas de medição alinhadas ao *Lean* e ao setor de saúde descritas na seção 2.2 e no capítulo 3 ressaltam que a medição e, conseqüentemente, gestão do desempenho pode ser considerada

essencial ao se conduzir melhorias alinhadas ao *Lean* em sistemas de produção como no caso do centro cirúrgico.

A Figura 16 abaixo ilustra o modelo conceitual proposto, baseado na interrelação dos temas de pesquisa por meio dos requisitos listados acima.

Figura 16 - Representação gráfica do modelo conceitual

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na Figura 16, cada seta representa um requisito, a fim de ligar temas de pesquisa distintos e reforçar o objetivo principal da pesquisa, ou seja, o desenvolvimento do *framework* para um SMD *Lean* em centros cirúrgicos. Destaca-se a divisão entre os requisitos 1 e 2, a fim de que aspectos operacionais e estratégicos da gestão de centros cirúrgicos fossem considerados separadamente para melhor apresentação e detalhamento de seus propósitos. Posteriormente, a partir dos requisitos 3 e 4, faz-se a ligação entre a gestão do centro cirúrgico com as práticas *Lean* e com as práticas de medição de desempenho, respectivamente.

Ademais, destaca-se a inter-relação entre essas práticas pelos requisitos 5 e 6, de forma que melhorias propostas pelo *Lean* sejam sustentadas pela medição de desempenho e que novas melhorias sejam evidenciadas por indicadores alinhados à gestão do centro cirúrgico. Por fim, ressaltam-se os requisitos 7 e 8 na geração de um ciclo de *feedback*, no qual melhorias advindas da união de práticas *Lean* e de medição de desempenho resultam em benefícios na gestão de

centros cirúrgicos, contextualizando um novo panorama do sistema para propiciar a melhoria contínua e a continuação do SMD proposto.

No próximo capítulo, um estudo de caso será apresentado a fim de exemplificar o modelo conceitual, ilustrar a análise dos requisitos listados e identificar aspectos práticos do estudo a fim de fomentar resultados e discussões da pesquisa.

5 ESTUDO DE CASO

A realização de um estudo de caso se deu com o propósito de coletar, analisar e avaliar aspectos práticos pertinentes aos temas da pesquisa, em um contexto real e de forma aplicada. Em suma, o estudo de caso possibilitou a exemplificação dos requisitos levantados no modelo conceitual apresentado no capítulo 4. Para tal, um hospital foi selecionado para a realização do estudo de caso. Os critérios de seleção do campo de estudo priorizaram a facilidade para a coleta de dados, a proximidade e abertura da organização para a pesquisa e o apoio da gestão do hospital e do centro cirúrgico na condução da pesquisa.

Nesse capítulo, a seção 5.1 discorre sobre a caracterização do estudo de caso, descrevendo seus aspectos metodológicos de acordo com o contexto analisado; a seção 5.2 apresenta a caracterização do campo de estudo, ou seja, a descrição do hospital selecionado e do seu centro cirúrgico; e a seção 5.3 descreve a exemplificação do modelo conceitual, apresentando aspectos práticos e exemplos ilustrativos para cada requisito previamente identificado.

5.1. CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

A fim de caracterizar o estudo de caso, o protocolo de pesquisa apresentado no Quadro 1 foi preenchido e está descrito no Quadro 15 a seguir.

Quadro 15 - Protocolo de pesquisa para condução do estudo de caso

Visão geral do projeto	
Objetivo principal:	Estruturar um sistema de medição de desempenho para centros cirúrgicos que fomente iniciativas de cunho <i>Lean Healthcare</i> .
Objetivos secundários:	a) Promover aspectos de monitoramento e controle para os processos do centro cirúrgico. b) Possibilitar projetos de melhoria no centro cirúrgico. c) Permitir tomadas de decisão mais assertivas e baseadas em dados e informações completas e precisas.
Procedimentos de campo	
Fontes de dados e informação disponíveis:	Gestores, colaboradores da operação, tecnologia da informação, documentos e impressos diversos
Formas de acesso aos dados e informações:	Entrevistas, levantamento documental, pesquisas, formulários, observações <i>in loco</i> , obtenção de <i>feedbacks</i> dos gestores e colaboradores.
Cronograma de execução:	Apresentado na Figura 17.

Questões do estudo de caso		
Critérios de análise de dados:	Adequações do SMD proposto na prática; avaliação do impacto de conceitos <i>Lean</i> no contexto analisado; resultados apresentados pelos indicadores de desempenho testados; adequação das práticas de medição no contexto analisado.	
Formas de análise de dados:	Análise de dados provenientes do sistema de informação; utilização de planilhas eletrônicas; discussões com gestores e colaboradores.	
Resultados esperados:	Revisão do SMD proposto com base em aspectos práticos analisados no estudo de caso; propostas de melhorias <i>Lean</i> decorrentes das análises conduzidas; conjunto de indicadores de desempenho e práticas de medição adequados ao contexto estudado.	
Questão fundamental da pesquisa:	Como estruturar um sistema de medição de desempenho voltado para centros cirúrgicos que indiquem resultados e parâmetros que incentivem melhorias pertinentes aos princípios e benefícios propostos do <i>Lean Healthcare</i> ?	

Fonte: Elaborado pelo autor.

No decorrer do estudo de caso, reuniões semanais, visitas *in loco*, desenvolvimento de treinamentos e discussões foram conduzidas para alinhar os pontos do projeto e desenvolver os objetivos previstos. Como parte do protocolo de pesquisa, também foi desenvolvido um cronograma detalhado de atividades, conforme realização do estudo de caso, ilustrado na Figura 17. As atividades listadas são baseadas nos requisitos definidos no modelo conceitual para estruturação do SMD, estabelecidos no capítulo 4. Ressalta-se que como os requisitos são inter-relacionados, algumas atividades ocorreram em paralelo.

Figura 17 - Cronograma de realização do estudo de caso

[illegible]

melhoria que podem ser priorizadas por meio de ferramentas <i>Lean</i> .												
Requisito 4: Desenvolver indicadores de desempenho a fim de monitorar, controlar e apoiar tomadas de decisão no centro cirúrgico.												
Requisito 5: Aplicar práticas, princípios e características fundamentais do lean para melhorar o desempenho do centro cirúrgico em relação a suas metas e objetivos.												
Requisito 6: Utilizar indicadores de desempenho para fundamentar decisões e melhorias, mantendo uma base de dados atualizada e revisada periodicamente, além de alinhada aos projetos <i>Lean</i> .												
Requisito 7: Gerir os diferentes recursos existentes no centro cirúrgico e sua cadeia de suprimentos de forma a priorizar uma gestão mais efetiva e econômica e otimizar os fluxos de pacientes, materiais e informações.												
Requisito 8: Promover práticas para medir, gerir, melhorar e manter o desempenho com base nos indicadores, de forma a promover um contexto de melhoria contínua no centro cirúrgico.												

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2. CARACTERIZAÇÃO DO CAMPO DE ESTUDO

A caracterização do hospital foi realizada com base em observações do campo de estudo e reuniões com os gestores e colaboradores do hospital e do centro cirúrgico, em especial com a enfermeira-chefe do setor e demais membros da equipe de enfermagem, como enfermeiros e técnicos de enfermagem.

A organização escolhida teve seu nome omitido nesse documento para manter o sigilo e será chamada de Hospital X. O Hospital X é uma organização de saúde filantrópica, a qual atende pacientes tanto pelo sistema público de saúde, Sistema Único de Saúde (SUS), como pelo sistema privado, por meio de convênios e atendimentos particulares. A instituição possui mais de 120 anos de existência sendo referência no atendimento de saúde da região, responsável por atender diversos municípios, contemplando cerca de 500 mil habitantes. No momento do estudo, o hospital passava por uma reestruturação financeira, impactando no quadro de funcionários, principalmente de enfermeiros. Entretanto, o hospital escolhido se mostrou como

um campo de pesquisa oportuno para a adoção das práticas propostas, incentivando as melhorias derivadas dessa reestruturação.

No que se refere especificamente ao centro cirúrgico da organização, o setor possuía 11 salas cirúrgicas, as quais realizavam em média 1000 cirurgias por mês, no total. Desse montante, 300 a 400 cirurgias eram realizadas pelo sistema público, sendo essas eletivas, urgências ou emergências. O centro cirúrgico funcionava 24 horas/dia no que se refere ao atendimento de emergências, entretanto, para cirurgias programadas, possuía disponibilidade entre 7h e 18h, de segunda a sexta.

Além disso, o centro cirúrgico da organização faz parte de uma cadeia interna do Hospital X, que também inclui outros setores e departamentos, como uma farmácia central, que atende diretamente o setor, uma CME, cujo principal cliente é o centro cirúrgico, além de enfermarias e UTIs, nas quais os pacientes são internados antes e/ou depois da realização de cirurgias no setor. Além das 11 salas cirúrgicas, existe uma Sala de Recuperação Pós-Anestésica (SRPA) no centro cirúrgico, responsável pelo atendimento para recuperação de pacientes, após a realização de cirurgias. Ressalta-se que tanto as salas cirúrgicas como os leitos da SRPA podem ser utilizados para preparar os pacientes antes das cirurgias.

No que concerne à sua origem, os pacientes podem ser considerados externos ou internos. Pacientes externos são aqueles cujo procedimento será realizado no dia, sem necessidade de internação prévia. Pacientes internos são aqueles que necessitam de internação antes da realização do procedimento. Nesse segundo caso, os pacientes podem ser encaminhados por enfermarias ou UTIs do hospital. Além disso, pacientes podem ser encaminhados a partir do pronto-socorro, em caráter de emergência. Quanto ao seu destino, os pacientes podem ser encaminhados para os mesmos setores de origem, como enfermarias e UTIs ou serem liberados para alta hospitalar, deixando o hospital após a realização da cirurgia, comumente associada a procedimentos mais simples.

Os colaboradores do setor eram divididos por período, sendo escalados 2 enfermeiros no período da manhã, 1 à tarde e 1 à noite, responsáveis por atividades assistenciais ao paciente e demais colaboradores e atividades gerenciais, como auxílio à enfermeira-chefe do setor. Além disso, 16 técnicos de enfermagem, comumente denominados circulantes, estão alocados no período matutino, responsáveis pelo apoio na condução de procedimentos e demais atividades, como recepção e liberação de pacientes, atendimentos na SRPA e transporte de materiais e equipamentos. No período vespertino, 13 circulantes são alocados, enquanto que no período noturno esse número é reduzido para 3, responsáveis exclusivamente pelo atendimento de

emergências. Demais funcionários, como instrumentadores, técnicos de Raio-X, escriturários e funcionários da limpeza completam o contingente do centro cirúrgico estudado.

Além disso, especialistas de TI do hospital deram o suporte necessário para que o pesquisador tivesse o conhecimento básico acerca das características do SI do hospital e seu relacionamento com o centro cirúrgico. O SI em questão promove o controle dos dados do hospital a partir de módulos, como no caso do módulo “Centro cirúrgico”, que apoia o sequenciamento de cirurgias e o registro das atividades realizadas, como o tempo de processos e a descrição das cirurgias realizadas. Entretanto, o sistema analisado não apresenta descrição detalhada de indicadores, sendo que para tal, sistemas auxiliares, como planilhas eletrônicas e formulários físicos precisam ser utilizados para apoiar análises necessárias e a medição de desempenho.

Em relação à introdução de práticas de melhoria, como o *Lean*, o hospital já introduziu conceitos *Lean* no passado, porém, tais melhorias não foram mantidas devido às mudanças na alta gestão. No início do estudo de caso, nenhuma contribuição dos esforços de melhoria passados era aparente. Assim, treinamentos acerca de conceitos de *Lean Healthcare* e práticas de medição de desempenho foram conduzidos junto aos funcionários do setor com a apresentação da proposta de realização do estudo de caso. Autorizações acerca do desenvolvimento da pesquisa, coleta de dados e demais atividades também foram garantidas e documentadas antes do início das atividades.

5.3. APLICAÇÃO PRÁTICA DO MODELO CONCEITUAL

A seguir, cada requisito apresentado no Quadro 14 será exemplificado a partir de experiências obtidas pelo estudo de caso.

5.3.1. R1 - Identificar os processos e potenciais fontes de ineficiência, problemas e desperdícios no centro cirúrgico

A fim de se identificar as atividades e suas oportunidades de melhoria, buscou-se mapear os processos e classificar as atividades do centro cirúrgico com base na ocorrência de desperdícios e na agregação de valor, dois dos principais conceitos abordados pelo *Lean*. O mapeamento do fluxo de valor foi realizado com o apoio dos gestores e colaboradores do centro cirúrgico, por meio de diversas reuniões e discussões no setor. Essa atividade ocorreu de forma a identificar todos os processos dos fluxos relativos ao centro cirúrgico, divididos inicialmente

quanto ao fluxo do paciente, fluxo de materiais e fluxo de informações. Destaca-se que a definição adotada para um procedimento contempla todas as atividades médicas, clínicas e cirúrgicas em relação ao paciente, considerando o tempo de cirurgia e anestesia em sala. Todos os dados foram coletados em entrevistas presenciais e os tempos de processo foram estimados com base na experiência dos entrevistados, haja vista que não existiam dados históricos para todos os processos analisados.

Para melhorar a visualização dos fluxos, o MFV se encontra no Apêndice A do documento. As atividades do MFV foram mapeadas nas três etapas do fluxo (pré-operatório, intraoperatório e pós-operatório). Cada uma das atividades foi classificada quanto a atividades que agregam valor (AV), destacadas em azul, e atividades que não agregam valor (NAV), destacadas em vermelho.

A proposta de MFV de Henrique et al. (2016), apresentada na Figura 4, foi adaptada para o contexto estudado, conforme detalhado na descrição dos fluxos a seguir:

- a) **Fluxo do paciente:** Principal fluxo do MFV desenvolvido, uma vez que se relaciona a geração de valor, uma das características tanto do MFV como do SMD proposto. O foco principal desse fluxo se relaciona à permanência do paciente no centro cirúrgico. Entretanto, os processos imediatamente antes e depois do centro cirúrgico também foram mapeados, a fim de identificar as possíveis origens e destinos do paciente, respectivamente;
- b) **Fluxo de atividades de suporte:** Adaptação do fluxo de materiais descrito por Henrique et al. (2016). Nesse caso, além do fluxo de materiais, considerou-se também atividades de suporte à cirurgia, como a preparação de sala. Além de atividades internas do setor, as principais atividades da CME e da farmácia também foram identificadas, de forma a analisar a interface interdepartamental do centro cirúrgico com demais fornecedores de sua cadeia de suprimentos;
- c) **Fluxo de informações:** A descrição de um fluxo de informações foi fundamental no MFV, uma vez que esse fluxo detalha quais as informações e documentos são necessários e utilizados em cada processo. Assim, faz-se possível identificar potenciais áreas de melhoria que afetem tanto o fluxo físico dos processos como o de informações. Ressalta-se que nessa adaptação, cada parte do fluxo de informação está relacionada com um processo, por meio de um código denominado por atividade;
- d) **Linha do tempo de agregação de valor:** Embora não seja um fluxo, a linha do tempo contabiliza o tempo total do fluxo, determinando o *lead time* do processo, além de identificar atividades que agregam ou não valor.

Com base no MFV, o estado atual do fluxo de valor do centro cirúrgico do Hospital X foi formulado e diversos pontos de melhoria foram identificados. Também foi possível identificar os desperdícios e falhas no processo. O Quadro 16 agrupa esses problemas, relacionando-os aos principais desperdícios definidos no *Lean*.

Quadro 16 - Identificação de desperdícios apresentados no MFV

Desperdícios	Problemas levantados
Transporte inadequado	Elevador de entrega de material da CME não funcional; falta de funcionários para transporte.
Estoques	Falta de leitos em enfermarias; atraso na solicitação de OPME (Órteses, Próteses e Materiais Especiais); SRPA lotada com internações; falta de macas para o transporte de pacientes; falta de vagas na enfermaria; falta de mat/med.
Movimentação desnecessária	Retorno de material indevido a farmácia ou arsenal; busca por material necessário na farmácia ou arsenal durante o intraoperatório.
Esperas	Espera para chegada de material consignado; atraso no transporte de pacientes, de e para o centro cirúrgico; atraso de cirurgiões; espera por liberação de vaga de leito na UTI; atraso na liberação do anestesista para liberação do paciente na SRPA.
Superprodução	Códigos duplicados de mat/med na farmácia.
Processamento incorreto	Horário de atendimento de enfermarias incompatível à demanda; falta de sinalização interna efetiva do hospital; ausência de manutenção planejada; falta de integração de sistemas de informação; falta de coordenação entre equipe de enfermagem e limpeza entre procedimentos; ausência de processo para conferência de materiais; prontuário com erros; falta de rastreabilidade em materiais.
Defeitos	Falhas de comunicação entre setores e dentro do centro cirúrgico, para pacientes e demais <i>stakeholders</i> ; contaminação de caixas da CME durante o transporte; prontuário errado ou sem documentos necessários; perda de materiais.

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3.2. R2 - Realizar alinhamento estratégico do centro cirúrgico com as políticas, objetivos e metas do hospital

Contrastando as análises de cunho operacional apresentadas anteriormente, o presente requisito compreendeu uma análise de aspectos da gestão estratégica do hospital e do centro cirúrgico, de forma a caracterizar o desdobramento de metas e objetivos. Por meio de reuniões e discussões com a enfermeira-chefe foi possível caracterizar a estratégia do setor e desdobrar pontos de melhoria a serem abordados pelo SMD proposto. Primeiramente definiu-se a hierarquia do setor, conforme ilustrado na Figura 18 a seguir.

Figura 18 - Hierarquia do Hospital X

Fonte: Elaborado pelo autor.

Um dos pontos mais relevantes identificados nessa etapa diz respeito ao planejamento estratégico, o qual é revisado anualmente entre os níveis estratégicos do hospital e dos setores. Baseado nisso, a missão, a visão e valores do Hospital X também foram identificados e apresentados a seguir:

- Missão:** “Oferecer um atendimento humanizado e igualitário a população em geral, mantendo seu princípio filantrópico”;
- Visão:** “Por meio de melhorias internas atingir a certificação como hospital de referência de média e alta complexidade para a região”;

- c) **Valores:** O Hospital X preza pela humanidade, segurança, qualidade, credibilidade, equidade, inovação, ética, competência profissional e sustentabilidade de suas atividades.

A partir da análise dessas informações, destacam-se dois pontos intimamente relacionados à proposta do SMD: A ênfase na melhoria proposta pela visão da organização e os valores alinhados com características fundamentais do *Lean*, como a segurança, qualidade e sustentabilidade. Quanto ao planejamento estratégico, identificou-se que o centro cirúrgico apresenta aspectos de um planejamento próprio, pontuados a seguir:

- a) Foi identificado que o conjunto de missão, visão e valores do hospital é desdobrado para o centro cirúrgico, sem alterações;
- b) O planejamento e as metas propostos pelo hospital são revisados semestralmente pelo nível estratégico do setor;
- c) As seguintes metas do setor foram identificadas:
 - a) Manter o nível de ocupação de salas cirúrgicas entre 70 e 90%, para adequar a capacidade existente;
 - b) Reduzir o número de pacientes em espera na lista de cirurgias por especialidade;
 - c) Trazer novas tecnologias para o centro cirúrgico, como novos equipamentos, profissionais e técnicas de cirurgia;
 - d) Promover continuamente a humanização do atendimento ao paciente e as práticas de cirurgia segura;
 - e) Incentivar práticas de ensino e pesquisa no setor.
- d) Os indicadores atuais do setor são utilizados para monitoramento, tomada de decisão, otimização do setor, organização do contingente de funcionários e controle econômico do centro cirúrgico.

Por fim, para se contextualizar os aspectos e práticas de medição de desempenho setor, analisou-se as práticas atuais, listadas a seguir:

- a) Indicadores centralizados na enfermeira-chefe, responsável por coleta de dados, análise dos indicadores e distribuição da informação;
- b) Indicadores registrados manualmente, com apoio parcial do SI;
- c) Indicadores sem desdobramento de perspectivas ou classificações, focados totalmente na sala cirúrgica;
- d) Frequência mensal de análise e distribuição de indicadores;

- e) Comunicação informal e não padronizada dos indicadores, com poucos incentivos à gestão visual;
- f) Reuniões esporádicas acerca dos resultados dos indicadores. Revisões trimestrais e bimestrais com os níveis estratégico e tático do setor, respectivamente;
- g) SI como base de dados, porém sem realização de análises;
- h) Falta de indicadores de desempenho interdepartamentais, como na CME ou farmácia;
- i) Indicadores financeiros medidos esporadicamente, sem frequência ou forma definida;
- j) Ausência de medição de aspectos de satisfação de pacientes ou colaboradores.

Mais especificamente, os seguintes indicadores eram empregados no momento do estudo:

- a) Utilização de salas cirúrgicas por período, como a razão entre o tempo utilizado por cirurgia e o tempo disponível da sala cirúrgica;
- b) Número de salas cirúrgicas utilizadas por período;
- c) Número de cirurgias realizadas no período noturno;
- d) Número de cirurgias realizadas durante o período vespertino e noturno;
- e) Número de cirurgias realizadas nos finais de semana e feriados;
- f) Causas de atraso das cirurgias;
- g) Controle de temperatura do centro cirúrgico.

Percebe-se que, atualmente existem indícios da falta de uma visão holística do setor, embasadas por objetivos e metas mais concretas, o que impede tomadas de decisão mais rápidas e oportunas. Somado a isso, destaca-se que planos de ação são direcionados a situações reativas, e, quando somadas ao SI ineficaz para gestão de desempenho, possibilita diversas oportunidades de melhoria baseadas na pesquisa proposta. Por fim, o conjunto de indicadores de desempenho utilizado poderia representar mais dimensões de desempenho e considerar demais aspectos para embasar melhorias nos processos do setor.

5.3.3. R3 - Analisar atividades do centro cirúrgico e oportunidades de melhoria que podem ser priorizadas por meio de ferramentas *Lean*

A partir da análise do contexto estratégico e operacional do centro cirúrgico, o próximo requisito utiliza as informações obtidas para priorizar projetos para a melhoria para o *Lean*. Para isso, os resultados obtidos do MFV puderam ser alinhados às metas do setor e do hospital

a fim de obter uma lista de projetos a serem priorizados pelos gestores. A seguir, o Quadro 17 apresenta os pontos de melhoria provenientes da análise do MFV e respectivas sugestões de ferramentas *Lean* para apoiar projetos de melhoria.

Quadro 17 – Sugestões de práticas *Lean* para resolução de problemas no centro cirúrgico do Hospital X

Problemas identificados no MFV	Práticas <i>Lean</i> sugeridas
Horário de visita atual, horário de visita incompatível com a demanda	Padronização de processos, 5 porquês
Falha na comunicação e sinalização interna do hospital, falha de comunicação ao paciente	Gestão visual
Elevador não funcional	5W2H, TPM
Falta de funcionários	<i>Heijunka</i>
Falta/perda de materiais	5S
Atraso na liberação do anestesista, atraso no transporte, atraso na liberação de leitos, atraso de cirurgias, atraso de pacientes na enfermaria	5 porquês, 5W2H, SMED, Processamento em paralelo
Chegada do material consignado	5S, Padronização
SRPA lotada com internações, falta de vaga na enfermaria	<i>Heijunka</i>
Retorno de material indevido	5S, Gestão visual
Contaminação de caixas no transporte	Diagrama de espaguete, padronização
Prontuário com erros	Padronização
Falta de automatização por bip	Padronização
Funcionários não treinados com o processo	Padronização
Prontuário errado ou sem documentos	Padronização
Autoclaves não-validadas	Padronização

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir do Quadro 17 percebe-se que grande parte dos problemas identificados podem ser minimizados por meio de processos padronizados e planejamento de operações. Situações como atrasos, relatadas em diversos processos do fluxo de pacientes, poderiam ser mitigadas por meio do processamento em paralelo, a fim de se otimizar o tempo dos *stakeholders* e recursos envolvidos. Ademais, ferramentas específicas como 5S e diagrama de espaguete também poderiam ser utilizadas.

5.3.4. R4 - Desenvolver indicadores de desempenho a fim de monitorar, controlar e apoiar tomadas de decisão no centro cirúrgico

Com base nos objetivos estratégicos e operacionais do setor, o presente requisito visa utilizar indicadores de desempenho financeiros e não-financeiros, testar esses indicadores e

selecionar os KPIs mais relevantes para apoiar os gestores no monitoramento e controle do setor. Para tal, as classes de indicadores previamente identificados no Quadro 13 podem ser utilizadas como a base para desenvolvimento e seleção das métricas mais relevantes para o setor. A Figura 19 abaixo apresenta as categorias de indicadores de desempenho desenvolvidas para o estudo de caso.

Figura 19 - Categorias de indicadores de desempenho

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para documentar esses indicadores, utilizou-se o dicionário de métricas definido no Quadro 6. Cada classe será contextualizada na estrutura do dicionário de métricas com um exemplo advindo da experiência do estudo de caso. A seguir, cada classe será brevemente apresentada:

- a) **Volume de cirurgias:** Envolvem indicadores de desempenho direcionados ao volume de cirurgias realizadas e canceladas, visando alinhar capacidade e demanda do hospital e analisar os setores de origem e destino de pacientes;
- b) **Processos cirúrgicos:** Envolvem indicadores de desempenho voltados aos processos do centro cirúrgico, priorizando análises de tempo, como tempo de permanência, atrasos e esperas de *stakeholders* e recursos, e cálculos da utilização e ociosidade dos recursos;

- c) **Sustentabilidade financeira:** Envolvem indicadores de desempenho financeiros cujo principal propósito é caracterizar os parâmetros financeiros do setor, como os custos envolvidos, em especial na sala cirúrgica;
- d) **Gestão de recursos:** Envolvem indicadores de desempenho relativos ao fluxo de materiais do centro cirúrgico. Ademais, envolve a relação do setor com a CME e a farmácia devido à sua conexão na cadeia de suprimentos interna do hospital;
- e) **Stakeholders:** Envolvem indicadores de desempenho direcionados à mensuração da satisfação de *stakeholders*, em especial de pacientes e colaboradores do hospital.

5.3.4.1. Volume de cirurgias

A primeira classe de indicadores visa representar o principal resultado do centro cirúrgico, ou seja, as cirurgias realizadas. Tais indicadores podem ser caracterizados pelo volume total de cirurgias realizadas, pelas especialidades existentes no hospital ou pela sala cirúrgica utilizada, por exemplo. O Quadro 18 a seguir identifica quais os indicadores desenvolvidos para essa classe e o seu respectivo propósito.

Quadro 18 - Indicadores da classe "Volume de cirurgias"

Indicador de desempenho	Propósito do indicador
Número de cirurgias realizadas	Quantificar o número de procedimentos realizados em determinado período.
Número de cirurgias canceladas	Quantificar o número de procedimentos cancelados em determinado período.
Número de cirurgias eletivas realizadas	Quantificar o número de procedimentos eletivos realizados em determinado período.
Número de cirurgias urgentes realizadas	Quantificar o número de procedimentos urgentes realizados em determinado período.
Número de cirurgias emergenciais realizadas	Quantificar o número de procedimentos emergenciais realizados em determinado período.
Número de pacientes atendidos por setor de origem (Ex: enfermaria, UTI, pronto-socorro, etc.)	Quantificar o número de pacientes de determinado setor de origem atendidos.
Número de pacientes atendidos por setor de destino (Ex: enfermaria, UTI, alta, etc.)	Quantificar o número de pacientes de determinado setor de destino atendidos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A fim de exemplificar um indicador dessa classe, o dicionário de métricas pode ser empregado, conforme ilustrado no Quadro 19 a seguir.

Quadro 19 - Exemplo de dicionário de métricas para indicador da classe "Volume de cirurgias".

Dicionário de definição de métricas	
Título do indicador	Número de cirurgias realizadas
Propósito do indicador	Quantificar o número de procedimentos realizados em determinado período.
Objetivo estratégico relacionado	Aumento da utilização do setor, redução das filas de espera por cirurgia, adequação da demanda de pacientes.
Meta	Realização de 40 cirurgias por dia (exemplo ilustrativo)
Qualitativo/Quantitativo	Quantitativo
Estratégico/Operacional	Estratégico
Social/Técnico	Técnico
Financeiro/Não-financeiro	Não-financeiro
Leading/Lagging	<i>Lagging</i>
Fórmula de cálculo	Contagem do número de cirurgias realizadas em um determinado período (ex: por dia, por mês, por ano).
Unidade de medida	[Cirurgias/tempo]
Escopo do indicador	Centro cirúrgico, Hospital
Frequência de medição	Semanal
Responsável pela medição	Enfermeiro do centro cirúrgico
Fonte de dados	Sistema de informações
Responsável pela avaliação	Enfermeiro-chefe, coordenador médico
Observações e comentários	N/A

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3.4.2. Processos cirúrgicos

A segunda classe de indicadores baseia-se na interpretação do fluxo de processos analisados no MFV, sob uma ótica de indicadores de tempo de atividades. A Figura 20 representa o fluxo de pacientes e atividades de suporte combinados, sendo a base para formulação dos indicadores dessa classe.

Figura 20 - Fluxo de análise para os indicadores de processos cirúrgicos

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como pode ser visto, o processo acima foi dividido em instantes de tempo. Cada um desses pontos é descrito a seguir:

- Chegada do paciente no CC:** Instante que o paciente chega no setor, após seu transporte/encaminhamento do setor de origem;
- Tempo de preparação do paciente:** Envolve o tempo que o paciente passa por preparação antes da realização de seu procedimento cirúrgico;
- Chegada dos *stakeholders* na sala:** Instantes em que os *stakeholders*, ou envolvidos no procedimento cirúrgico, chegam na sala cirúrgica;
- Tempo de realização do procedimento cirúrgico:** Envolve o tempo de realização do procedimento cirúrgico no paciente, contemplando a duração de anestesia e cirurgia do paciente em sala;
- Saída do paciente de sala:** Envolve a espera do paciente em sala, após a realização da cirurgia, até o momento em que o paciente efetivamente sai da sala cirúrgica;
- Tempo de recuperação pós-anestésica:** Envolve o tempo de recuperação pós-anestésica do paciente, após a realização do procedimento;
- Liberação da recuperação pós-anestésica:** Envolve o tempo entre as altas fornecidas pelo anestesista e pela enfermeira responsáveis pela recuperação pós-anestésica do paciente;

- h) **Saída do paciente do CC:** Instante em que o paciente efetivamente sai do setor, em direção ao seu setor de destino correspondente.

Além das atividades do fluxo do paciente, destaca-se a atividade de *setup* de sala, a qual compreende a preparação e a limpeza de sala para o próximo procedimento cirúrgico. A partir do fluxo, pode-se dividir, então, dois processos principais: o fluxo de pacientes e o fluxo de recursos. O fluxo do paciente corresponde a todas as atividades com participação do paciente, desde sua chegada no setor até sua saída após a realização da cirurgia e tempo de recuperação pós-anestésica. Por outro lado, o fluxo de recursos envolve todas as atividades, com ou sem pacientes, que ocorrem nos três principais recursos identificados no centro cirúrgico do Hospital X: sala pré-anestésica, sala cirúrgica e sala de recuperação pós-anestésica. Graficamente, tais fluxos podem ser representados na Figura 21 abaixo.

Figura 21 - Fluxos de pacientes e recursos no centro cirúrgico do Hospital X

Fonte: Elaborado pelo autor. Legenda: Azul (AV), Amarelo (NAVN) e Vermelho (NAVD).

Entende-se que cada recurso (sala cirúrgica, sala de recuperação pré e pós-anestésica) apresentam um tempo de utilização (tempo total de uso com atividades necessárias (AV e NAVN)) e um tempo de ociosidade (tempo total de uso com atividades desnecessárias (NAVD)). O somatório dos tempos de utilização e ociosidade são aqui definidos como o tempo de recurso dedicado, ou seja, o tempo total de uso do recurso com atividades necessárias e desnecessárias. A Figura 22 abaixo ilustra os conceitos, de forma a embasar os indicadores de desempenho desenvolvidos.

Figura 22 - Representação gráfica do tempo de recursos dedicado, utilizado e ocioso

Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim, diversos indicadores puderam ser desenvolvidos, conforme ilustrado no Quadro 20.

Quadro 20 - Indicadores da classe "Processos cirúrgicos"

Indicador de desempenho	Propósito do indicador
Tempo de permanência do paciente no centro cirúrgico	Mensurar qual a duração da permanência no paciente no setor, caracterizando seu <i>lead time</i> .
Tempo de permanência do paciente na sala pré-operatória	Mensurar qual a duração da permanência no paciente na sala pré-operatória, especificamente.
Tempo de permanência do paciente na sala cirúrgica	Mensurar qual a duração da permanência no paciente na sala cirúrgica, especificamente.
Tempo de permanência do paciente na sala de recuperação pós-anestésica (SRPA)	Mensurar qual a duração da permanência no paciente na SRPA, especificamente.
Tempo de dedicação de sala pré-operatória	Mensurar qual o tempo utilizado da sala pré-operatória, especificamente.
Tempo de dedicação de sala cirúrgica	Mensurar qual o tempo utilizado da sala cirúrgica, especificamente.
Tempo de dedicação de SRPA	Mensurar qual o tempo utilizado da SRPA, especificamente.

Tempo de utilização de sala pré-operatória	Mensurar qual o tempo ocupado com atividades necessárias na sala pré-operatória, especificamente.
Tempo de utilização de sala cirúrgica	Mensurar qual o tempo ocupado com atividades necessárias na sala cirúrgica, especificamente.
Tempo de utilização de SRPA	Mensurar qual o tempo ocupado com atividades necessárias na SRPA, especificamente.
Tempo de ociosidade de sala pré-operatória	Mensurar qual o tempo ocioso com atividades desnecessárias na sala pré-operatória, especificamente.
Tempo de ociosidade de sala cirúrgica	Mensurar qual o tempo ocioso com atividades desnecessárias na sala cirúrgica, especificamente.
Tempo de ociosidade de SRPA	Mensurar qual o tempo ocupado com atividades desnecessárias na SRPA, especificamente.
Tempo de procedimento	Mensurar o tempo de procedimento cirúrgico, contemplando a anestesia e a cirurgia em si.
Utilização padrão de sala cirúrgica	Representar o quanto a sala cirúrgica está ocupada com o tempo para realização de cirurgias
Utilização de sala com paciente	Representar o quanto a sala cirúrgica está ocupada com paciente em sala.
Utilização ajustada de sala cirúrgica	Representar o quanto a sala cirúrgica está ocupada com atividades necessárias (tempo de cirurgia e preparação de sala).
Tempo de preparação de sala	Mensurar qual o tempo de preparação de sala
Tempo de limpeza de sala	Mensurar qual o tempo de limpeza de sala.
Tempo de <i>setup</i> de sala	Mensurar qual o tempo de <i>setup</i> de sala, ou seja, preparação e limpeza de sala juntos.
Tempo de <i>turnover</i>	Mensurar o tempo que a sala permanece sem pacientes sucessivos.
Tempo de <i>turnaround</i>	Mensurar o tempo que a sala permanece sem cirurgias sucessivas.
Tempo de espera do paciente no centro cirúrgico	Mensurar o tempo total de espera do paciente nos recursos do centro cirúrgico.
Tempo de atraso para início da cirurgia	Mensurar o tempo de atraso para início da cirurgia em relação ao seu horário previsto.
Tempo de atraso para primeira cirurgia do dia	Mensurar o tempo de atraso para início da primeira cirurgia do dia, especificamente, em relação ao seu horário previsto.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A fim de exemplificar o dicionário de métricas para essa classe, o indicador “Utilização de sala ajustada” será utilizado como exemplo, representado no Quadro 21 a seguir.

Quadro 21 - Exemplo de dicionário de métricas para indicador da classe "Processos cirúrgicos"

Dicionário de definição de métricas	
Título do indicador	Utilização ajustada de sala cirúrgica
Propósito do indicador	Representar o quanto a sala cirúrgica está ocupada com atividades necessárias (tempo de cirurgia e preparação de sala).
Objetivo estratégico relacionado	Aumento da utilização do setor, aumento da utilização de sala, aumento de agregação de valor a pacientes.
Meta	Manter utilização de sala entre 70 e 90% (exemplo ilustrativo).
Qualitativo/Quantitativo	Quantitativo
Estratégico/Operacional	Estratégico
Social/Técnico	Técnico
Financeiro/Não-financeiro	Não-financeiro
Leading/Lagging	<i>Leading</i>
Fórmula de cálculo	Tempo de utilização de sala cirúrgica/Tempo de dedicação de sala cirúrgica
Unidade de medida	Adimensional [%]
Escopo do indicador	Centro cirúrgico, Hospital
Frequência de medição	Semanal
Responsável pela medição	Enfermeiro do centro cirúrgico
Fonte de dados	Sistema de informações
Responsável pela avaliação	Enfermeiro-chefe, coordenador médico
Observações e comentários	N/A

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3.4.3. Sustentabilidade financeira

A terceira classe de indicadores remete aos indicadores financeiros que quantificam receitas e gastos realizados pelo centro cirúrgico. Para tal, o custeio das operações pode ser utilizado como a base para desenvolvimento desses indicadores. A classificação de custos de produção de um centro cirúrgico em custos diretos, indiretos, fixos e variáveis está representado no Quadro 22 a seguir.

Quadro 22 - Classificação de custos de produção no centro cirúrgico

Classificação	Definição	Exemplos
Custos diretos	Alocados diretamente à produção (no caso, a realização de cirurgias).	Mão-de-obra; materiais de consumo geral; prestação de serviços; Mat/Med.
Custos indiretos	Alocados indiretamente à produção.	Energia; telefone; água; impostos.
Custos fixos	Constantes com a quantidade produzida (no caso, com o número de cirurgias).	Salários com funcionários.
Custos variáveis	Variantes com a quantidade produzida.	Mat/Med.

Fonte: Elaborado pelo autor

Baseado na divisão acima, os seguintes indicadores foram desenvolvidos, conforme ilustrado no Quadro 23.

Quadro 23 - Indicadores desenvolvidos da classe "Sustentabilidade financeira"

Indicador de desempenho	Propósito do indicador
Custo unitário fixo	Representa o custo fixo incorrido por cirurgia.
Custo unitário variável	Representa o custo variável incorrido por cirurgia.
Custo unitário total	Representa o custo total por cirurgia.
Receita unitária	Representa a receita obtida por cirurgia.
Margem de contribuição unitária	Representa a diferença entre a receita obtida e os custos variáveis por cirurgia.
Ponto de equilíbrio unitário	Representa o número de cirurgias necessárias para equilibrar custos incorridos e receitas obtidas, em um dado período.
Custo horário fixo	Representa o custo fixo incorrido por hora.
Custo horário variável	Representa o custo variável incorrido por hora.
Custo horário total	Representa o custo total por hora.
Receita horária	Representa a receita obtida por hora.
Margem de contribuição horária	Representa a diferença entre a receita obtida e os custos variáveis por hora.

Ponto de equilíbrio horário	Representa o número de horas necessárias para equilibrar custos incorridos e receitas obtidas, em um dado período.
Custo fixo de sala ociosa	Corresponde ao custo horário fixo ajustado para o tempo disponível nas salas cirúrgicas, em horas.
Custo de oportunidade de cirurgia não-realizada	Corresponde à margem de contribuição horária, de forma a quantificar a potencial receita não obtida.
Custo horário de sala ociosa	Envolve a combinação do custo fixo de sala ociosa e do custo de oportunidade de cirurgia não-realizada para indicar as perdas financeiras provenientes da não-utilização da sala cirúrgica.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A fim de exemplificar o dicionário de métricas para essa classe, o indicador “Custo horário de sala ociosa” será utilizado como exemplo, representado no Quadro 24 abaixo.

Quadro 24 - Exemplo de dicionário de métricas para indicador da classe "Sustentabilidade financeira"

Dicionário de definição de métricas	
Título do indicador	Custo horário de sala ociosa
Propósito do indicador	Envolve a combinação do custo fixo de sala ociosa e do custo de oportunidade de cirurgia não-realizada para indicar as perdas financeiras provenientes da não-utilização da sala cirúrgica.
Objetivo estratégico relacionado	Redução de custos no setor.
Meta	Reduzir em 10% o custo fixo do centro cirúrgico (exemplo ilustrativo).
Qualitativo/Quantitativo	Quantitativo
Estratégico/Operacional	Estratégico
Social/Técnico	Técnico
Financeiro/Não-financeiro	Financeiro
Leading/Lagging	<i>Lagging</i>
Fórmula de cálculo	Custo fixo de sala ociosa + Custo de oportunidade de cirurgia não-realizada
Unidade de medida	Unidade monetário/tempo [R\$/h]
Escopo do indicador	Centro cirúrgico, Controladoria, Hospital
Frequência de medição	Mensal
Responsável pela medição	Enfermeiro do centro cirúrgico, gestor financeiro
Fonte de dados	Sistema de informações, Balanço financeiro do hospital
Responsável pela avaliação	Enfermeiro-chefe, coordenador médico, gestor financeiro, superintendente

Observações e N/A
comentários

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3.4.4. Gestão de recursos

A quarta classe de indicadores desenvolvida é responsável pela medição de desempenho do fluxo de materiais presente no centro cirúrgico. Sendo assim, faz-se importante relacionar setores auxiliares, como a CME e a farmácia, às operações do centro cirúrgico. Para tal, o Quadro 25 a seguir lista os indicadores desenvolvidos para mensurar o fluxo de materiais no centro cirúrgico.

Quadro 25 - Indicadores da classe "Gestão de recursos"

Indicador de desempenho	Propósito do indicador
Número de caixas/instrumentais da CME utilizadas (os)	Representa o número de caixas e/ou instrumentais da CME que foram utilizados em cirurgias, representado uma parcela significativa dos materiais utilizados.
Número de caixas/instrumentais da CME perdidas (os)	Representa o número de caixas e/ou instrumentais da CME que tiveram alguma avaria ou perda, em um dado período, impossibilitando seu uso e localização, respectivamente.
Número de caixas da CME não abertas durante a cirurgia	Representa o número de caixas que foram enviadas para uma cirurgia, mas não foram utilizadas, e, portanto, precisarão passar por novo processo de esterilização.
Número de kits/Mat/Med da farmácia perdidos	Representa o número de kits ou Mat/Med da farmácia que tiveram alguma avaria ou perda, em um dado período, impossibilitando seu uso e localização, respectivamente.
Número de idas desnecessárias do circulante ao Arsenal durante a cirurgia	Representa o número de vezes que a circulante de sala deixou a sala para buscar caixas e/ou instrumental não planejado durante a cirurgia.
Número de idas desnecessárias do circulante à Farmácia durante a cirurgia	Representa o número de vezes que a circulante de sala deixou a cirurgia para buscar kits ou Mat/Med não planejado durante a cirurgia, caracterizando uma ida desnecessária à Farmácia.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A fim de exemplificar o dicionário de métricas para essa classe, o indicador “Número de idas desnecessárias da circulante à Farmácia durante o intraoperatório” será utilizado como exemplo, representado no Quadro 26 abaixo.

Quadro 26 - Exemplo de dicionário de métricas para indicador da classe "Gestão de recursos"

Dicionário de definição de métricas	
Título do indicador	Número de idas desnecessárias da circulante à Farmácia durante o intraoperatório
Propósito do indicador	Representa o número de vezes que a circulante de sala deixou a cirurgia para buscar kits ou Mat/Med não planejado durante a cirurgia.
Objetivo estratégico relacionado	Melhoria na prestação de serviço a pacientes.
Meta	Reduzir em 50% o número de saídas de sala de circulantes durante o intraoperatório (exemplo ilustrativo).
Qualitativo/Quantitativo	Quantitativo
Estratégico/Operacional	Operacional
Social/Técnico	Social
Financeiro/Não-financeiro	Não-financeiro
Leading/Lagging	Leading
Fórmula de cálculo	Contagem do número de vezes em que a circulante de sala deixou a sala cirúrgica durante a cirurgia para buscar kits ou Mat/Med na farmácia
Unidade de medida	[Saídas/cirurgia]
Escopo do indicador	Centro cirúrgico
Frequência de medição	Por cirurgia
Responsável pela medição	Circulante do centro cirúrgico
Fonte de dados	Formulário avulso
Responsável pela avaliação	Enfermeiro-chefe, enfermeiros do setor
Observações e comentários	N/A

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3.4.5. Stakeholders

A última classe definida no estudo de caso refere-se aos indicadores de *stakeholders*, cujo propósito é identificar fatores de satisfação e insatisfação na prestação do serviço e realização das atividades no centro cirúrgico. Primeiramente, alguns dos *stakeholders* do setor foram identificados e listados: paciente; técnico de enfermagem, enfermeiro, cirurgião, enfermeira-chefe, coordenadores médicos e gestor hospitalar.

Para cada um, pode-se desenvolver um indicador de satisfação, de forma a mensurar o grau de adequação das atividades no contexto atual e, relacionado às premissas das práticas *Lean*, identificar a satisfação dos *stakeholders* com as mudanças e melhorias conduzidas no setor. Tais indicadores podem ser mensurados por meio de sistemas de pontuação, como notas de 0a 100 de acordo com aspectos objetivos e subjetivos do centro cirúrgico, ou por questionários que levantem críticas, sugestões e melhorias pertinentes ao sistema de produção. O Quadro 27 abaixo lista os indicadores relacionados.

Quadro 27 - Indicadores da classe "*Stakeholders*"

Indicador de desempenho	Propósito do indicador
Índice de satisfação do paciente	Mensurar a satisfação de pacientes com o serviço prestado, mediante sua expectativa prévia.
Índice de satisfação do técnico de enfermagem	Mensurar a satisfação de técnicos de enfermagem com suas atividades realizadas no contexto organizacional e com as mudanças propostas a partir do <i>Lean</i> .
Índice de satisfação do enfermeiro	Mensurar a satisfação de enfermeiros com suas atividades realizadas no contexto organizacional e com as mudanças propostas a partir do <i>Lean</i> .
Índice de satisfação do cirurgião	Mensurar a satisfação de cirurgiões com suas atividades realizadas no contexto organizacional e com as mudanças propostas a partir do <i>Lean</i> .
Índice de satisfação do enfermeiro-chefe	Mensurar a satisfação do enfermeiro-chefe com os resultados obtidos advindos de sua gestão, além dos resultados obtidos a partir do <i>Lean</i> .
Índice de satisfação do coordenador médico	Mensurar a satisfação de coordenadores médicos com suas atividades realizadas no contexto organizacional e com as mudanças propostas a partir do <i>Lean</i> .
Índice de satisfação do gestor hospitalar	Mensurar a satisfação do gestor hospitalar com os resultados obtidos no centro cirúrgico e com os resultados obtidos exclusivamente com a adoção do <i>Lean</i> no hospital.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A fim de exemplificar o dicionário de métricas para essa classe, o indicador “Índice de satisfação de técnicos de enfermagem” será utilizado como exemplo, representado no Quadro 28 a seguir.

Quadro 28 - Exemplo de dicionário de métricas para indicador da classe "*Stakeholders*"

Dicionário de definição de métricas	
Título do indicador	Índice de satisfação de técnicos de enfermagem
Propósito do indicador	Mensurar a satisfação de técnicos de enfermagem com suas atividades realizadas no contexto organizacional e com as mudanças propostas a partir do <i>Lean</i> .
Objetivo estratégico relacionado	Aumentar a satisfação de colaboradores no setor, melhorar o serviço prestado para pacientes.
Meta	Manter o índice de satisfação médio de técnicos de enfermagem acima de 90% (exemplo ilustrativo).
Qualitativo/Quantitativo	Qualitativo
Estratégico/Operacional	Operacional
Social/Técnico	Social
Financeiro/Não-financeiro	Não-financeiro
Leading/Lagging	<i>Lagging</i>
Fórmula de cálculo	Escala de 0 a 100 pontos, na qual 0 representa pior desempenho e 100 melhor desempenho
Unidade de medida	Adimensional
Escopo do indicador	Centro cirúrgico, hospital
Frequência de medição	Mensal
Responsável pela medição	Enfermeiro
Fonte de dados	Formulário avulso
Responsável pela avaliação	Enfermeiro-chefe
Observações e comentários	N/A

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3.5. R5 - Aplicar práticas, princípios e características fundamentais do *Lean* para melhorar o desempenho do centro cirúrgico em relação a suas metas e objetivos

Com base nos problemas identificados e priorizados pelo MFV, os princípios e características do *Lean* podem ser aplicados em projetos e programas de melhoria no centro cirúrgico. Como foi visto nos Quadros 16 e 17, diversos problemas identificados têm relação com a etapa de preparação de salas, como a falha na comunicação e sinalização interna do hospital, os atrasos citados e o treinamento não efetivo de funcionários.

O primeiro passo foi mapear o fluxo de materiais durante a troca de cirurgias e o *setup* da cirurgia subsequente. Para tal, um diagrama de espaguete foi construído com o intuito de indicar os fluxos de movimentação do circulante. Na Figura 23 a seguir, os fluxos indicam a situação atual, no qual o circulante precisa ir à farmácia e ao arsenal para buscar os recursos necessários, além de ir ao expurgo para deixar materiais utilizados na última cirurgia.

Figura 23 - Diagrama de espaguete do centro cirúrgico do Hospital X

Fonte: Adaptado de documento fornecido pelo Hospital X.

A partir da análise do fluxo, listou-se também as atividades realizadas na troca de cirurgias, de forma a identificar e quantificar o tempo dessas atividades e propor melhorias alinhadas ao *Lean*. Para tal, um formulário foi desenvolvido para a coleta de dados, conforme apresentado no Apêndice B. Após coletar dados para 19 cirurgias em 8 salas diferentes do Hospital X, cada atividade do processo teve seu tempo médio calculado, como representado na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 - Descrição dos tempos médios da etapa de *setup* de sala no Hospital X.

Atividades	Tempo médio [min]
Saída do paciente de sala cirúrgica até o fim da preparação	19,42
Organizar e conferir o kit da farmácia e realizar limpeza concorrente	3,93
Limpar mesa cirúrgica	4,43
Levar materiais para expurgo	0,98
Pegar kit na farmácia	4,43
Montar kit na farmácia	3,88
Limpar sala cirúrgica	5,82
Organizar sala cirúrgica para próxima cirurgia	6,85
Buscar material na CME/Arsenal	2,20

Fonte: Elaborado pelo autor.

Posteriormente, cada atividade foi ponderada quanto aos conceitos do SMED. As atividades “Organizar e conferir o kit da farmácia” e “Levar materiais para expurgo”, realizadas no momento como *setup* interno (ou seja, apenas quando a sala cirúrgica está sem paciente), poderiam ser alteradas para *setup* externo (ou seja, realizadas paralelamente com a finalização da cirurgia, de forma a otimizar o *setup* de sala sem impactar na realização do procedimento). Com isso, o *setup* de sala, quantificado em 32,52, em média, poderia ser reduzido em cerca de 6 minutos (aproximadamente 18% do tempo de *setup*), apenas com a realização de atividades de preparação previamente ao encerramento da cirurgia, ou seja, com base na transformação de atividades de *setup* interno em *setup* externo. A Figura 24 abaixo sumariza esses resultados, de forma a ilustrar os potenciais ganhos de tempo advindos da análise. A Figura 24-a apresenta a situação atual, no qual todas as atividades ocorrem como *setup* interno, enquanto a Figura 24-b representa uma situação proposta, visando otimização do *setup* de sala pela conversão de algumas atividades em *setup* externo.

Figura 24 - Representação dos ganhos de eficiência a partir da análise de SMED em salas cirúrgicas

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3.6. R6 - Utilizar indicadores de desempenho para fundamentar decisões e melhorias, mantendo uma base de dados atualizada e revisada periodicamente, além de alinhada aos projetos *Lean*

Com base nos indicadores desenvolvidos na subseção 5.3.4, duas categorias foram escolhidas para exemplificar o uso dos indicadores de desempenho: a classe “Processos cirúrgicos” e “Sustentabilidade financeira”, pois resultados financeiros e não-financeiros poderiam ser apresentados.

Para a classe de “Processos cirúrgicos”, os indicadores foram coletados por meio de formulários avulsos, desenvolvidos exclusivamente para a pesquisa. O desenvolvimento desses formulários foi realizado por meio de diversas reuniões com a enfermeira-chefe, com os enfermeiros e com alguns circulantes do centro cirúrgico do Hospital X. Após o desenvolvimento de uma versão completa, o formulário foi apresentado para todos os circulantes, de forma a validar e coletar *feedback* a respeito de sua composição. Os Apêndices C, D e E apresentam esses formulários, utilizados, respectivamente, para coletar tempos de processo da cirurgia, preparação e limpeza da sala.

A caráter ilustrativo, uma amostra de 10 formulários foi escolhida para representar os indicadores da classe de “Processos cirúrgicos”, referentes a 10 cirurgias realizadas na sala cirúrgica 1 do Hospital X, entre 05/02/2018 e 19/02/2018. A Tabela 2 a seguir representa os indicadores da classe de “Processos cirúrgicos”. Os dados utilizados e os cálculos realizados estão localizados no Apêndice F.

Tabela 2 - Exemplo prático dos indicadores da classe "Processos cirúrgicos"

Indicador	Média	Desvio padrão
Tempo de permanência do paciente no centro cirúrgico	3,7 (3 h 43 min)	0,95 (57 min)
Tempo de permanência do paciente na sala pré-operatória	0,7 (0 h 44 min)	0,63 (37 min)
Tempo de permanência do paciente na sala cirúrgica	1,4 (1 h 25 min)	0,72 (43 min)
Tempo de permanência do paciente na sala de recuperação pós-anestésica (SRPA)	1,6 (1 h 33 min)	0,56 (33 min)
Tempo de dedicação de sala pré-operatória	0,7 (0 h 44 min)	0,63 (37 min)
Tempo de dedicação de sala cirúrgica	1,9 (1 h 52 min)	0,8 (47 min)
Tempo de dedicação de SRPA	1,6 (1 h 33 min)	0,56 (33 min)

Tempo de utilização de sala pré-operatória	0,1 (0 h 5 min)	0,05 (2 min)
Tempo de utilização de sala cirúrgica	1,5 (1 h 28 min)	0,82 (49 min)
Tempo de utilização de SRPA	0,9 (0 h 56 min)	0,33 (19 min)
Tempo de ociosidade de sala pré-operatória	0,6 (0 h 38 min)	0,62 (37 min)
Tempo de ociosidade de sala cirúrgica	0,4 (0 h 24 min)	0,26 (15 min)
Tempo de ociosidade de SRPA	0,6 (0 h 36 min)	0,38 (22 min)
Tempo de procedimento	1,2 (1 h 11 min)	0,76 (45 min)
Utilização de sala padrão	59%	18%
Utilização de sala com paciente	75%	13%
Tempo de preparação de sala	0,2 (0 h 11 min)	0,09 (5 min)
Tempo de limpeza de sala	0,1 (0 h 7 min)	0,03 (2 min)
Tempo de <i>setup</i> de sala	0,3 (0 h 17 min)	0,19 (11 min)
Tempo de <i>turnover</i>	0,6 (0 h 38 min)	0,23 (13 min)
Tempo de <i>turnaround</i>	1 (0 h 57 min)	0,21 (12 min)
Utilização de sala ajustada	70%	15%
Tempo de espera do paciente no centro cirúrgico	1,5 (1 h 29 min)	0,59 (35 min)
Tempo de atraso para início de cirurgia	0,5 (0 h 27 min)	0,42 (25 min)
Tempo de atraso para início de primeira cirurgia do dia	0,3 (0 h 15 min)	0,14 (8 min)

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir da Tabela 2 pode-se analisar a proporção de atividades que não agregam valor por recurso (por exemplo, na sala cirúrgica), de forma a fomentar iniciativas para maior agregação de valor, visando a redução de esperas, por exemplo. Além disso, percebe-se que a análise da utilização de sala permite aos gestores entenderem gargalos existentes nos processos que poderiam ser evitados para reduzir a permanência de pacientes. No que diz respeito ao *setup* de sala, destaca-se a quantificação dos tempos de preparação e limpeza de sala e do tempo de *turnover*, os quais podem ser minimizados para melhorar a eficiência do processo, e, consequentemente, a realização de novas cirurgias. Ressalta-se que os resultados apresentados são apenas ilustrativos, devido ao foco da presente pesquisa em estruturar um SMD e não analisar resultados dos indicadores.

Para a classe de indicadores “Financeiros”, os indicadores foram calculados a partir de dados financeiros de janeiro e fevereiro de 2018, reportados pelo hospital. Inicialmente, identificou-se as receitas, os custos fixos e variáveis do hospital no período, a fim de listar os principais dados necessários. Os indicadores da classe “Financeiros” puderam ser calculados,

como apresentado na Tabela 3 a seguir. Os dados utilizados e os cálculos realizados estão localizados no Apêndice G.

Tabela 3 - Exemplo prático dos indicadores da classe "Sustentabilidade financeira"

Indicador de desempenho	Resultado
Custo unitário fixo	R\$ 962/cirurgia
Custo unitário variável	R\$ 937/cirurgia
Custo unitário total	R\$ 1.899/cirurgia
Receita unitária	R\$ 1.821/cirurgia
Margem de contribuição unitária	R\$ 884/cirurgia
Ponto de equilíbrio unitário	958 cirurgias
Custo horário fixo	R\$ 506/h
Custo horário variável	R\$ 493/h
Custo horário total	R\$ 999/h
Receita horária	R\$ 958/h
Margem de contribuição horária	R\$ 465/h
Ponto de equilíbrio horário	1820 h
Custo fixo de sala ociosa	R\$ 318/h
Custo de oportunidade de cirurgia não-realizada	R\$ 465/h
Custo horário de sala ociosa	R\$ 783/h (R\$ 13/min)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Primeiramente, análises quanto ao número mínimo de cirurgias podem ser realizadas, de forma a contrastar o ponto de equilíbrio financeiro com a atual realização de cirurgias. Ao se analisar o indicador de ponto de equilíbrio unitário, percebe-se que cerca de 78 cirurgias adicionais seriam necessárias para que as receitas obtidas igualassem aos custos de operação. Além disso, outro indicador representativo no cenário atual é o custo horário de sala ociosa, o qual pode desdobrar projetos de melhoria para reduzir os custos fixos de sala ociosa, o custo de oportunidade de cirurgias não-realizadas, ou ambos. Como citado anteriormente, como o foco da presente pesquisa é a estruturação do SMD como um todo, o detalhamento de demais classes não será abordado no presente documento.

5.3.7. R7 - Gerir os diferentes recursos existentes no centro cirúrgico e sua cadeia de suprimentos de forma a priorizar uma gestão mais efetiva e econômica e otimizar os fluxos de pacientes, materiais e informações

Com base nos resultados dos projetos de *Lean*, entende-se que um novo contexto, tanto no âmbito estratégico como operacional pode ser definido, de forma a revisar o MFV previamente estabelecido e as práticas em curso. Ademais, a utilização dos indicadores, agora

alinhados às práticas *Lean*, também se mostra como uma forma de monitorar e identificar práticas de medição mais representativas. Outra premissa do requisito envolve gerenciar os diferentes recursos existentes de forma mais efetiva e otimizar esses recursos nos fluxos de pacientes, materiais e informações do setor. Para tal, o SMD proposto pode utilizar a estrutura de um método A3 para gerir novos projetos de melhoria no centro cirúrgico, alinhados aos preceitos do *Lean*. A Figura 25 ilustra a estrutura de um método A3 proposto para estudo de caso.

Figura 25 - Proposta de A3 para gerenciamento de projetos *Lean* no Hospital X

Título:		Data: ____/____/____
Responsável:		
Problema/Projeto	Estado futuro	
Histórico/Background	Implementação	
Análise do problema		
Estado atual	Follow-up	

Fonte: Elaborado pelo autor.

A seguir, cada campo do A3 proposto será apresentado:

- Problema/Projeto:** A partir dos pontos destacados no MFV (Quadros 16 e 17) e dos resultados obtidos por análises anteriores (a exemplo do projeto exemplificado na seção 5.3.5 e dos indicadores apresentados na seção 5.3.6), novos projetos podem ser desdobrados. Além disso, a descrição do problema e projeto pode ser vista como o ponto de partida para a introdução de melhorias, por meio de um conjunto de ações em um Evento *Kaizen*;
- Histórico/Background:** A partir do problema, o histórico referente pode ser descrito, de forma a embasar as atividades futuras. Para tal, os objetivos do problema podem ser descritos e os indicadores já calculados podem ser utilizados;
- Análise do problema:** A fim de detalhar os problemas, destaca-se também a construção de um diagrama de Ishikawa, de forma a identificar causas-raízes a serem abordadas.

Para tal, recomenda-se a construção do diagrama com base em aspectos como mão-de-obra, recursos e métodos utilizados;

- d) **Estado atual:** A análise atual do A3 pode ser apoiada pelo MFV desenvolvido, seja em sua totalidade ou apenas na particularidade do processo em questão. Entretanto, destaca-se a importância da consideração dos fluxos e de possíveis revisões realizadas no MFV a partir de resultados já alcançados;
- e) **Estado futuro:** Além do estado atual, outro ponto de destaque diz respeito à descrição de um estado futuro, no qual um novo processo é proposto, aliado a modificações em demais aspectos, como os recursos envolvidos e o fluxo de informações;
- f) **Implementação:** Após a descrição do problema e seus objetivos, pode-se desenvolver um cronograma para a condução do evento *Kaizen* e suas metas de melhoria. Para tal, o cronograma pode ser descrito com base no método 5W2H, a fim de identificar as atividades necessárias e suas características principais;
- g) **Follow-up:** Com base nos dicionários de métricas propostos (a exemplo dos Quadros 19, 21, 24, 26 e 28), indicadores de desempenho para apoiar a implementação das melhorias podem ser descritos e relacionados aos objetivos do projeto. Ressalta-se a necessidade da revisão dos indicadores após a implementação das melhorias, de forma a averiguar a sustentabilidade das iniciativas.

Como exemplo ilustrativo, após as análises apresentadas na subseção 5.3.5, uma proposta de projeto para realização de um projeto de 5S nas salas cirúrgicas foi realizada. O exemplo do método A3 proposto para esse projeto pode ser apresentado na Figura 26 a seguir.

Figura 26 - Exemplo de método A3 para projeto 5S em salas cirúrgicas no Hospital X

Título: Proposta de 5S para salas cirúrgicas		Data: 26/04/2019
Responsável: Enfermeiro-chefe		
Problema/Projeto	Estado futuro	
A etapa de preparação de salas cirúrgicas dispense recursos que poderiam ser utilizados de forma mais efetiva. O presente projeto pode ser definido como a estruturação de um projeto 5S para melhorar a organização interna de salas cirúrgicas quanto à disposição de equipamentos e estocagem de Mat/Med.	A Figura 28-b apresenta o estado futuro proposto para etapa de preparação de salas.	

<p>Histórico/Background</p> <p>O projeto deriva da realização de um projeto de SMED no centro cirúrgico do Hospital X. Nessas análises, notou-se que cerca de 6 minutos das atividades poderiam ser realocados para aumentar a eficiência do processo. Nesse projeto, entende-se que o processo ainda pode ser melhorado ao se otimizar a organização interna das salas cirúrgicas.</p>	<p>Implementação</p> <p>A Figura 29 apresenta o cronograma proposto para implementação do projeto de 5S em salas cirúrgicas.</p>
<p>Análise do problema</p> <p>A partir dos resultados obtidos na análise de SMED, percebe-se que a presença de um estoque de Mat/Med na sala cirúrgica poderia eliminar, em alguns casos, a necessidade da ida da circulante à farmácia na etapa de preparação de sala. A partir dessa premissa, o diagrama de Ishikawa (apresentado na Figura 27) apresenta potenciais causas raízes para priorização, com intuito de realizar o projeto.</p>	
<p>Estado atual</p> <p>A Figura 28-a apresenta o estado atual da etapa de preparação de salas.</p>	<p>Follow-up</p> <p>Os seguintes indicadores podem ser utilizados para acompanhar o desenvolvimento do projeto 5S:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Tempo de <i>setup</i> de sala; b) Número de kits/Mat/Med da farmácia perdidos; c) Número de idas desnecessárias do circulante ao Arsenal durante a cirurgia;

	<p>d) Número de idas desnecessárias do circulante à Farmácia durante a cirurgia;</p> <p>e) Índice de satisfação do técnico de enfermagem;</p> <p>f) Índice de satisfação do enfermeiro-chefe.</p>
--	---

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 27 – Exemplo de diagrama de Ishikawa para projeto de 5S em salas cirúrgicas

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 28 – Exemplo para estado atual (a) e futuro (b) proposto para a etapa de preparação de salas no projeto de 5S em salas cirúrgicas

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 29 – Exemplo de cronograma proposto para execução do projeto de 5S em salas cirúrgicas

Atividade	Responsável	Prazo limite	Estado
Listar Mat/Med necessário	Circulante/Enfermeiro	aa/AAAA	-
Adquirir armários para estocagem de Mat/Med	Enfermeiro-chefe/Almoxarifado	aa/AAAA	-
Demarcar locais de estocagem na sala cirúrgica	Circulante/Enfermeiro	aa/AAAA	-
Armazenar Mat/Med nos respectivos armários	Circulante	aa/AAAA	-
Implementar meios de controle visual para uso de Mat/Med	Enfermeiro-chefe/Enfermeiro	aa/AAAA	-
Implementar meios de controle visual para limpeza do estoque	Enfermeiro-chefe/Enfermeiro	aa/AAAA	-
Determinar nível de estoque mínimo para ordem de ressuprimento	Enfermeiro-chefe	aa/AAAA	-

Implementar rotina de auditoria para avaliação da organização da sala	Enfermeiro-chefe	aa/AAAA	-
Treinar funcionários na nova rotina	Enfermeiro-chefe/Enfermeiro	aa/AAAA	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3.8. R8 - Promover práticas para medir, gerir, melhorar e manter o desempenho com base nos indicadores, de forma a promover um contexto de melhoria contínua no centro cirúrgico

Paralelamente ao desenvolvimento das práticas *Lean*, as práticas de medição de desempenho também podem ser revisadas de maneira a propor novas formas de se adequar ao contexto de melhoria instaurado. Assim, atividades focadas na comunicação, documentação, gestão visual, coleta de dados, realização de *benchmarking*, análise do fluxo de valor, integração com SI e revisão do SMD podem ser realizadas. Por exemplo, as seguintes práticas de medição de desempenho poderiam ser adotadas futuramente para apoiar a gestão do centro cirúrgico:

- Descentralizar a medição de desempenho da responsabilidade da enfermeira-chefe, de modo que demais níveis do centro cirúrgico possam apoiar a coleta, análise e disseminação de dados;
- Criar métodos e formas para apoiar a gestão visual como relatórios de indicadores e *dashboards*;
- Programar reuniões periódicas para discutir os resultados dos indicadores, junto ao nível estratégico do setor e do hospital;
- Promover novos programas de melhoria embasados nos indicadores de desempenho registrados nos dicionários de métricas;
- Promover programas de incentivos e premiações financeiras e não financeiras aos colaboradores do setor com base no desempenho obtido nas iniciativas *Lean*;
- Proporcionar mais transparência aos resultados obtidos, de forma a ilustrar as melhorias *Lean* para *stakeholders* internos e externos do setor;
- Identificar mais rapidamente falhas de processo no centro cirúrgico;
- Reforçar infraestrutura de TI na coleta de dados e suporte à introdução de novos indicadores de desempenho no setor;

- i) Revisar o dicionário de métricas por classe de indicador, realizando a inserção de novos indicadores necessários e remoção de indicadores obsoletos.

Dentre as propostas citadas, destaca-se a necessidade de um quadro de gestão visual, para reunir os indicadores desenvolvidos e apoiar o controle dos indicadores já apresentados. A Figura 30 a seguir apresenta uma proposta de gestão visual baseada nas cinco dimensões de desempenho desenvolvidas na seção 5.3.4.

Figura 30 - Exemplo de quadro de gestão visual para controle de indicadores no centro cirúrgico do Hospital X

Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim, com base na exemplificação dos requisitos no estudo de caso, aspectos práticos provenientes da experiência em um caso real puderam ser coletados. No próximo capítulo, os resultados e discussões da presente pesquisa são apresentados, resultando na proposição do *framework* do SMD para iniciativas *Lean* em centros cirúrgicos e em demais discussões pertinentes à pesquisa.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esse capítulo envolve a apresentação dos resultados da pesquisa e apresenta discussões pertinentes aos conceitos e contribuições propostas. A seção 6.1 apresenta o *framework* proposto para o SMD *Lean* de centros cirúrgicos e um roteiro para sua implantação e a seção 6.2 apresenta discussões pertinentes ao *framework* proposto e aos objetivos do trabalho.

6.1. FRAMEWORK PROPOSTO

A presente seção visa reunir os aspectos teóricos, advindos do modelo conceitual, e os aspectos práticos, provenientes do estudo de caso para formalizar o principal resultado da pesquisa, o SMD proposto. A Figura 31 a seguir representa graficamente a proposta do *framework*, junto aos 8 requisitos previamente apresentados no desenvolvimento do modelo conceitual e do estudo de caso.

Figura 31 - *Framework* do SMD para iniciativas *Lean* em centros cirúrgicos

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir da Figura 31, infere-se que além das três grandes áreas do SMD, um conjunto de práticas podem ser conduzidas a fim de estruturar o SMD e promover seus objetivos. O cerne do SMD envolve a gestão do centro cirúrgico e o desenvolvimento das práticas em dois módulos: as práticas *Lean* e as práticas de medição de desempenho. Destaca-se que ambas geram um ciclo virtuoso, pois as melhorias propostas pelo *Lean* visam aprimorar o desempenho mensurado no módulo correspondente, o qual a partir de seus indicadores permite identificar novas oportunidades de melhoria a serem fomentadas pelo módulo de *Lean*. No que tange às práticas *Lean*, suas características principais envolvem o mapeamento do fluxo de valor para contextualizar o sistema, a priorização de problemas para determinar planos de ação, o emprego

de ferramentas para operacionalizar as melhorias propostas e remoção de desperdícios, e o uso de indicadores *Lean*, a fim de que as melhorias sejam mensuradas e estejam orientadas à gestão do centro cirúrgico e aos preceitos da filosofia *Lean*.

Em relação às práticas de medição do desempenho, destacam-se o desdobramento dos indicadores por perspectivas relevantes ao centro cirúrgico, os mecanismos de medição e avaliação do desempenho das rotinas e melhorias do setor, o desenvolvimento do dicionário de métricas e a consolidação de meios de gestão visual para acompanhamento da gestão. Destaca-se a proposição das cinco dimensões do desempenho identificadas previamente: Volume de cirurgias, processos cirúrgicos, *stakeholders*, sustentabilidade financeira e gestão de recursos. Por fim, ressalta-se que ambas as práticas, sejam de *Lean* ou de medição de desempenho, retornam à gestão do centro cirúrgico, caracterizando um novo sistema a partir dos benefícios proporcionados pelo desenvolvimento e união das práticas de melhoria e medição.

A fim de implementar o SMD proposto, entende-se que a lista de requisitos apresentadas no capítulo 4 pode ser utilizada como base para fundamentar um roteiro para sua introdução. Complementar a isso, destacam-se as práticas sugeridas no capítulo 5, como forma de exemplificar potenciais áreas para facilitar a introdução do SMD em um centro cirúrgico.

Um roteiro de seu desenvolvimento pode ser proposto e apresentado na Figura 32 a seguir.

Figura 32 - Roteiro de implementação do *framework* proposto

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto a utilização dos oito requisitos, entende-se que sua fundamentação diz respeito ao relacionamento e ligação entre os temas de pesquisa para desenvolver a melhoria, medição e gestão do desempenho de centros cirúrgicos do *framework* e suas dimensões. Para tal, os requisitos R1 e R2 descrevem a contextualização da gestão do centro cirúrgico em um cenário atual, a fim de ilustrar as operações e estratégias do setor, respectivamente. Os requisitos R3 e R4, por sua vez, dão início a estruturação das melhorias e medições do desempenho, seja pela introdução de práticas *Lean* ou de indicadores de desempenho, respectivamente. Os requisitos R5 e R6 são empregados para desenvolver as práticas de melhoria e medição, sendo que nesse

momento, faz-se essencial a interrelação entre os temas, de modo que a medição de desempenho embase novas melhorias que serão avaliadas posteriormente, fechando um ciclo para embasar a gestão do setor. Por fim, os requisitos R7 e R8 encerram um primeiro ciclo de melhoria e medição de desempenho, formalizando uma estrutura de gestão alinhada ao contexto do centro cirúrgico e que consiga perpetuar as mudanças necessárias para alinhar operações à estratégia da organização. A Figura 33 a seguir representa a ligação entre o modelo conceitual e o *framework* proposto, de modo que o embasamento conceitual desenvolvido anteriormente seja consolidado no roteiro para implementações práticas da ferramenta.

Figura 33 - Interrelação entre o *framework* proposto e os requisitos do modelo conceitual.

Fonte: Elaborado pelo autor.

6.1.1. Fase 1: Contextualização do sistema atual

A primeira fase envolve a análise dos aspectos operacionais e estratégicos do centro cirúrgico (R1 e R2). Primeiramente pode-se realizar o desenvolvimento do MFV para

identificar os processos do setor e os fluxos de pacientes, recursos e informações existentes. Ademais, faz-se possível a identificação de problemas de forma mais clara e consentida pelos *stakeholders*. Depois, pode-se identificar da estratégia do setor, de modo a avaliar o desdobramento da estratégia e dos objetivos do hospital para o centro cirúrgico. Nessa etapa, destaca-se a identificação dos indicadores utilizados no momento, a infraestrutura de medição e a análise da missão, visão e valores da organização para alinhar as melhorias propostas no futuro. Outro ponto de destaque é o alinhamento do SMD com a alta gestão, de modo que estejam a par dos desenvolvimentos e que façam parte das etapas subsequentes.

6.1.2. Fase 2: Planejamento da estrutura de melhoria

A segunda fase envolve a estruturação dos projetos *Lean* a partir da priorização dos problemas identificados no MFV e no diagnóstico da estratégia da organização (R3). Essas análises podem ser realizadas por meio da avaliação das oportunidades de melhoria e dos recursos disponíveis para tal. Após a seleção das melhorias priorizadas, recomenda-se a definição de quais ferramentas *Lean* poderão ser utilizadas e a realização de treinamentos para os colaboradores, de forma tenham o conhecimento e o interesse necessários para adotar as mudanças propostas.

6.1.3. Fase 3: Planejamento da estrutura de medição

A terceira fase se inicia com a definição das categorias de desempenho, baseadas na estratégia vigente e nas melhorias propostas pelas práticas *Lean* (R4). Assim, indicadores de desempenho podem ser desenvolvidos por meio de dicionários de métricas e alinhados à operação e estratégia do setor. Destaca-se que as cinco classes apresentadas no estudo de caso, derivadas da RBS, podem ser empregadas em um primeiro momento: Volume de cirurgias, a fim de representar o principal resultado do setor, as cirurgias, e suas características gerais; Processos cirúrgicos, a fim de ilustrar o fluxo de processos do centro cirúrgico e a agregação de valor nas atividades desenvolvidas; Sustentabilidade financeira; a fim de representar a qualidade das finanças do setor; Gestão de recursos, a fim de ilustrar o gerenciamento dos diversos recursos disponíveis e utilizados no centro cirúrgico; e *Stakeholders*, a fim de representar os diversos *stakeholders* envolvidos nos fluxos de processo do setor, enfatizando, principalmente, os pacientes.

Além disso, destaca-se a adequação da infraestrutura de medição, de forma que meios para coleta, análise e disseminação de dados e informações estejam disponíveis. Ressalta-se o alinhamento entre *stakeholders* e o SI existente, além da integração de diferentes sistemas utilizados no hospital, com o intuito de evitar erros e problemas futuros na medição de desempenho do setor.

6.1.4. Fase 4: Execução da estrutura de melhoria

A fase 4 envolve a execução dos projetos de melhoria, agora alinhada a uma estrutura de medição repleta de indicadores de desempenho integrados aos propósitos das melhorias e à realidade do centro cirúrgico (R5). Destaca-se a realização de Eventos *Kaizen* para promoção das práticas *Lean*, realização de novos treinamentos e adoção de novas ferramentas *Lean* para solucionar novos problemas nos processos do setor. Ressalta-se também a participação de todos os *stakeholders*, a fim de que uma cultura de melhoria contínua seja introduzida no centro cirúrgico e respaldada pelos benefícios advindos da introdução do *Lean*.

6.1.5. Fase 5: Execução da estrutura de medição

A fase 5 envolve o uso dos indicadores de desempenho para monitorar e gerenciar a rotina do centro cirúrgico com base nas dimensões previamente selecionadas (R6). Ademais, envolve a avaliação dos projetos *Lean* com base em indicadores de desempenho direcionados aos objetivos da melhoria. Destaca-se os mecanismos de uso de indicadores, como propostas de gestão visual e comunicação dos resultados obtidos nos projetos de melhoria, além da execução de programas de premiações e benefícios para os colaboradores, baseados no desempenho atingido e nas metas pré-estabelecidas.

6.1.6. Fase 6: Execução da estrutura de gestão

A fase 6 encerra o ciclo de implementação do SMD com base na introdução de uma estrutura de gestão do centro cirúrgico, a qual une as práticas de medição e melhoria do desempenho no setor (R7 e R8). Nessa etapa, os resultados obtidos a partir dos projetos de melhoria *Lean* e do uso dos indicadores de desempenho alinhados aos aspectos operacionais e estratégicos do setor, condicionam um novo contexto ao centro cirúrgico. Assim, um novo MFV pode ser desenvolvido, além do replanejamento da estratégia vigente com base nos indicadores

coletados e analisados. Exemplos práticos dessa fase envolvem a utilização da gestão visual para controlar os indicadores atuais, adição de novos indicadores necessários e remoção de indicadores obsoletos. Ressalta-se também, o uso do SMD para apoiar as rotinas diárias, de modo que os indicadores utilizados identifiquem mais facilmente problemas e que as tomadas de decisão sejam mais assertivas e direcionadas aos problemas detectados.

Ademais, os quadros de gestão visual podem apoiar o controle das iniciativas *Lean*, com base no acompanhamento de um cronograma de melhorias. A revisão da infraestrutura de medição também pode ser considerada essencial, uma vez que a automatização dos indicadores pode vir a trazer ganhos de eficiência para o processo de medição. Por fim, o desdobramento de novos projetos de melhoria *Lean*, condicionados a partir de um novo fluxo de valor, podem apoiar a busca pela melhoria contínua no setor e sua replicação para demais setores da organização.

6.2. DISCUSSÕES

Além do SMD proposto, um dos principais pontos a serem destacados a partir do SMD *Lean* para centros cirúrgicos é a melhoria contínua do próprio SMD a médio e longo prazos. A Figura 34 a seguir representa essa ideia.

Figura 34 - Representação dos ciclos de melhoria contínua do SMD proposto

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base na Figura 34, destaca-se a presença de um mecanismo de *feedback*, focado na melhoria contínua do centro cirúrgico e também do SMD. A estruturação de um novo SMD que fomente práticas *Lean* pode alterar o contexto inicial analisado, possibilitando a identificação e melhoria de um novo fluxo de valor, e, conseqüentemente, na revisão do SMD

previamente implementado, buscando cada vez mais alinhamento às práticas de *Lean Healthcare* e medição de desempenho. Portanto, a estrutura do SMD permitiria não apenas a busca pela melhoria contínua do sistema de produção, mas também a melhoria contínua do próprio SMD, de modo que a evolução das práticas acompanhe o desenvolvimento do SMD, estando ambos alinhados as práticas de gestão do centro cirúrgico.

Ademais, o SMD proposto pode ser avaliado quanto a diversos critérios, como facilidade de implementação e adequação no sistema, aceitação de colaboradores, facilidade na entrada e saída de dados e informações, *feedback* dos resultados obtidos, facilidade de manutenção e desdobramento dos resultados em propostas de melhorias do *Lean*. A priori, esses critérios podem ser aferidos de forma qualitativa por meio de entrevistas com os *stakeholders* ou de forma quantitativa a partir dos indicadores utilizados e dos resultados das práticas *Lean*. A seguir, cada critério será discutido em mais detalhes, sob a visão do pesquisador:

- a) **Facilidade de implementação e adequação no sistema:** Devido à estrutura proposta em requisitos e o roteiro de implementação do SMD, hospitais podem desenvolver seu sistema de forma gradual, de forma a incorporar aos poucos os aspectos considerados mais complexos. Por exemplo, caso nenhuma técnica *Lean* tenha sido utilizada previamente pela organização, recomenda-se que o desenvolvimento do MFV seja acompanhado por um especialista em *Lean* para identificação dos problemas e apoio na escolha dos indicadores de desempenho necessários. Entretanto, caso iniciativas de melhoria já estejam em curso, a adoção do SMD pode ser facilitada, uma vez que se entende que a mentalidade para introduzir o *Lean* já esteja estabelecida ou facilitada. Dificuldades e obstáculos para implementar o *framework* também podem ser descritas, como a aceitação dos colaboradores da organização em todos os níveis e facilidade de introduzir aspectos mais técnicos da melhoria, como projetos específicos por especialidade cirúrgica, ou de medição, à exemplo de indicadores de desempenho complexos de serem coletados em ambientes cirúrgicos. De qualquer forma, entende-se que a presença do SMD em sua plenitude depende do atingimento de todos os oito requisitos listados, principalmente no que se refere à execução da estrutura de gestão proposta no trabalho.
- b) **Aceitação de colaboradores:** Ao se relacionar com as práticas *Lean*, o SMD necessita de envolvimento total de colaboradores, não apenas para promover as melhorias do *Lean*, mas para que os indicadores utilizados reflitam o desenvolvimento de suas práticas. A construção do SMD junto aos colaboradores, sejam do nível operacional,

tático e estratégico, é fundamental, de forma que todos os *stakeholders* do fluxo de valor sejam considerados.

- c) **Facilidade na entrada e saída de dados e informações:** Devido ao grande volume de dados e informações provenientes de um SMD, faz-se importante ressaltar a simplicidade na entrada de dados e saída de informações relevantes para os *stakeholders* envolvidos. Ademais, a precisão desses atributos é fundamental para que as análises das melhorias não sejam enviesadas. Para tal, instrumentos de coleta robustos devem ser empregados, sejam eles manuais ou eletrônicos. Entretanto, faz-se importante operacionalizar e automatizar, sempre que possível, as etapas de coleta e análise de dados, de forma a se reduzir o tempo para tomadas de decisão pertinentes à medição e gestão do desempenho do setor.
- d) **Feedback dos resultados obtidos:** Além dos dados e informações resultantes do SMD, o *feedback* dos resultados obtidos é essencial, principalmente ao se tratar dos resultados provenientes das melhorias *Lean*. Como apresentado anteriormente na Figura 34, a utilização das práticas *Lean* e de medição podem gerar um novo contexto para a gestão do centro cirúrgico, por meio do *feedback* das ferramentas *Lean* e dos indicadores empregados. Além disso, ressalta-se a importância da dimensão de desempenho “*Stakeholders*” para aferir a satisfação de colaboradores de todos os níveis organizacionais e coletar críticas e sugestões para aprimorar o SMD e seus elementos.
- e) **Facilidade de manutenção e desdobramento dos resultados em propostas de melhorias do *Lean*:** Com base no modelo conceitual proposto, o SMD permite o desenvolvimento de práticas *Lean* quanto à identificação dos problemas, priorização das melhorias, estruturação das práticas, avaliação de seus resultados e acompanhamento de suas melhorias. Com esse ciclo, espera-se não apenas a manutenção dos projetos, mas também a sustentabilidade dos resultados de forma mais efetiva. Além disso, como ilustrado no requisito 7, a partir dos resultados anteriores de um projeto *Lean*, novas iniciativas podem ser implantadas, derivadas do novo contexto organizacional e apoiadas por indicadores alinhados ao *Lean*.

Por fim, para se avaliar os resultados da presente pesquisa, cada objetivo listado previamente no capítulo 1 será discutido em detalhes. O objetivo geral de estruturar um SMD para medição, avaliação e introdução de práticas *Lean* em centros cirúrgicos foi alcançado, como mostrado anteriormente. Entretanto, a decomposição desse objetivo em objetivos

específicos será apresentada a seguir, a fim de atestar os ganhos teóricos e práticos da pesquisa e ilustrar o atingimento do objetivo geral da pesquisa.

Objetivo específico 1: Obter um panorama teórico acerca da introdução de práticas *Lean Healthcare* e de medição de desempenho em centros cirúrgicos, por meio da realização de revisões bibliográficas pertinentes a essas áreas de estudo.

O primeiro objetivo específico foi alcançado, por meio do desenvolvimento de revisões da literatura nos temas de *Lean*, medição de desempenho e gestão de centros cirúrgicos, com intuito de ilustrar o contexto geral de seus conceitos, além do desenvolvimento de uma RBS focada na inter-relação dos temas da pesquisa. Ademais, o panorama teórico obtido a partir das revisões permitiu listar os requisitos fundamentais para a construção de um modelo teórico que embasa o *framework* do SMD resultante dessa pesquisa.

Objetivo específico 2: Analisar aspectos e características práticas da estruturação de um SMD para os fins da pesquisa por meio de um estudo de caso, como o desenvolvimento e teste de indicadores, proposição de práticas de gestão visual, bem como estruturação de planos de ação embasados em ferramentas *Lean*.

O segundo objetivo específico foi alcançado, a partir da condução de um estudo de caso em um hospital regional. Esse estudo de caso permitiu testar práticas *Lean*, como MFV e SMED, e desenvolver indicadores de desempenho que constituem o SMD, além de exemplificar sua estrutura em um caso real, de modo a facilitar futuras replicações. Os relatos obtidos no Hospital X, além de possibilitar o desenvolvimento do trabalho, foram bem recebidos pelos colaboradores e gestores do hospital, facilitando a promoção de práticas de medição, melhoria e gestão em sua organização. Exemplos práticos desses resultados envolveram a execução de projetos de melhoria no centro cirúrgico, o desenvolvimento de indicadores de desempenho alinhados à operação e estratégia do setor, além de relatórios de resultados apresentados e validados com a gestão do hospital.

Objetivo específico 3: Propor um *framework* e indicações de práticas alinhadas aos preceitos de *Lean Healthcare* e medição de desempenho em centros cirúrgicos, de forma que futuras pesquisas, teóricas e práticas, possam se utilizar dos resultados propostos, desenvolvidos e avaliados pela presente pesquisa.

O terceiro objetivo específico foi alcançado devido à estruturação do SMD condizente com as três áreas de pesquisa propostas (gestão de centro cirúrgico, práticas *Lean* e práticas de medição de desempenho). A estrutura do SMD, representada pelo *framework* e seus elementos, também acompanha uma lista de requisitos básicos provenientes da literatura (Quadro 14) e um roteiro de implementação e uso do sistema (Figura 32).

No próximo capítulo, as conclusões do estudo são apresentadas, ressaltando as contribuições, limitações e oportunidades de pesquisa futuras, além das considerações finais do trabalho.

7 CONCLUSÕES

O presente capítulo visa descrever as conclusões do estudo, apresentar as principais contribuições da pesquisa, listar as limitações identificadas e ilustrar as oportunidades de pesquisa futuras, advindas dos resultados aqui obtidos. A seção 7.1 lista potenciais contribuições teóricas e práticas da pesquisa. A seção 7.2 apresenta limitações e ressalvas do trabalho desenvolvido. A seção 7.3 lista oportunidades de pesquisas futuras a partir das limitações identificadas. A seção 7.4 apresenta as considerações finais do estudo, resgatando os principais conceitos e resultados abordados.

7.1. CONTRIBUIÇÕES

A presente pesquisa denota potencial para contribuições teóricas e práticas. Por mais que a pesquisa apresente três grandes temas, subtemas relevantes na visão do pesquisador também foram incorporados nas revisões da literatura, o que expande o corpo teórico analisado na pesquisa, com intuito de trazer mais robustez ao seu desenvolvimento. Um exemplo relevante foi o estudo de práticas de medição de desempenho *Lean*, principalmente no que diz respeito aos SMDs *Lean* para organizações de saúde, no qual foram identificadas poucas pesquisas, reforçando a proposição das práticas aqui apresentadas.

No que tange à realização da RBS, nenhum trabalho similar ao apresentado foi encontrado. Buscou-se também estruturar a RBS de acordo com as práticas mais recentes de pesquisas em *Lean Healthcare*, de modo a alinhar os resultados obtidos com o contexto atual dos conceitos abordados e trazer mais consistência ao relato das informações. Outra relevante contribuição da RBS diz respeito à identificação dos benefícios de práticas *Lean*, benefícios de práticas de medição de desempenho, ferramentas *Lean* e indicadores de desempenho empregados em centros cirúrgicos (Quadros 10 a 13, respectivamente), o que pode ser de valoroso para futuros estudos teóricos, como a expansão dos resultados obtidos e a replicação para demais setores hospitalares, e práticos, a exemplo da escolha de indicadores e práticas *Lean* alinhados à literatura especializada para projetos de melhoria em hospitais.

Outra contribuição da pesquisa diz respeito à construção do modelo conceitual e a lista de requisitos proposta. Nesse caso, o modelo conceitual objetivou simplicidade para replicações, de modo a proporcionar um *checklist* para o desenvolvimento do SMD. Ademais, a partir dos temas da pesquisa, foi possível propor um mapeamento da inter-relação entre os

temas, visando consistência do modelo proposto e, conseqüentemente, do *framework* desenvolvido.

Quanto ao estudo de caso, a exemplificação de todos os requisitos propostos no modelo conceitual pôde ser realizada. Além disso, o desenvolvimento de práticas auxiliares, como o dicionário de métricas por classe de indicadores e a proposição de estruturas para gestão, como um método A3 para replicações de projetos de melhoria e um quadro de gestão visual, se mostraram como adições relevantes ao *framework* proposto.

Por fim, entende-se que o SMD está alinhado com diversas tendências encontradas na literatura e na prática. Inicialmente, a consideração de aspectos estratégicos e operacionais de um centro cirúrgico ilustra como o *framework* busca integrar diferentes níveis organizacionais às melhorias. O emprego do MFV como ponto de partida também merece destaque, pois envolve a identificação dos processos e de seus problemas de forma padronizada, os quais, em um segundo momento desdobram as ferramentas *Lean* e os indicadores necessários para seu monitoramento, análise, melhoria e gestão.

Destaca-se também o uso de indicadores financeiros e não-financeiros, a fim de se avaliar holisticamente as mudanças do *Lean* e das rotinas do hospital, a fim de prover diferentes informações alinhadas para diversos *stakeholders*. Também se ressaltam os laços de *feedback* considerados a partir das práticas de melhoria e medição, de modo que o monitoramento e avaliação constante do desempenho viabilize um novo contexto para a gestão do centro cirúrgico, baseado agora em indicadores relevantes para o setor e em práticas direcionadas para as melhorias necessárias. Além disso, o desenvolvimento de uma classe de indicadores voltada exclusivamente para os *stakeholders* permite a obtenção de *feedback* regular acerca da evolução das práticas propostas.

Por fim, destaca-se o roteiro de implementação do SMD, o qual a partir de 6 passos, possibilita introduzir práticas de medição e melhoria *Lean* de forma alinhada. Além do alinhamento das práticas, destacam-se os mecanismos de planejamento, execução e revisão do desempenho, seja por meio da introdução de ferramentas *Lean* ou pelo emprego de indicadores de desempenho desenvolvidos para um contexto previamente analisado.

7.2. LIMITAÇÕES

Além de suas contribuições, a proposta também apresenta limitações. Embora o escopo da revisão da literatura visou visitar três grandes campos da pesquisa, entende-se que referências relevantes, que por ventura não foram encontradas, poderiam ser incorporadas. No

que tange às revisões de *Lean* e medição de desempenho, entende-se que os artigos encontrados englobam uma relevante parte dos conceitos abordados na literatura, principalmente no que tange a relação desses campos com o setor de saúde. Entretanto, para a revisão da gestão de centros cirúrgicos, um número menor de publicações relacionadas foi encontrado. Tal fato, na visão do pesquisador, limita a comparação dos resultados aqui obtidos com propostas similares.

Quanto à RBS, mesmo seguindo uma estrutura previamente definida para sua condução, entende-se que o método apresenta limitações. Mesmo com um número relevante de *strings* e palavras-chave utilizados, alguns documentos podem não ter sido encontrados devido a ausência de termos específicos. Ademais, as análises realizadas foram conduzidas por apenas um pesquisador, podendo estar enviesadas, mesmo que esforços para evitar isso foram empregados, como a coleta estruturada dos dados em uma planilha eletrônica. Um exemplo de um possível viés é a identificação dos indicadores de desempenho nos artigos, de forma que algumas métricas representadas nos artigos podem não ter sido identificadas e/ou considerados para a pesquisa. Destaca-se aqui a não consideração de indicadores clínicos no *framework*, devido a não familiaridade do campo de pesquisa e o foco do SMD em práticas de melhoria dos processos.

Embora na literatura seja destacado que o desenvolvimento de abordagens *Lean* e medição devem considerar o sistema como um todo, entende-se que o centro cirúrgico é um sistema de produção propício para o desenvolvimento das práticas aqui apresentadas, haja vista sua relevância no contexto hospitalar, a consideração de sua cadeia de suprimentos e os impactos, financeiros e não financeiros, decorrentes de suas operações e estratégias. Ao se considerar o desenvolvimento de tais práticas no centro cirúrgico, entende-se que o o desdobramento para outros setores do hospital poderia acontecer futuramente, utilizando-se do modelo aqui proposto e expandindo-o a fim de se desenvolver o SMD para todo o hospital.

Embora o modelo conceitual tenha sido construído com base em requisitos listados nas revisões da literatura, assume-se que a construção da lista de requisitos poderia se dar de outras maneiras, seguindo outras referências que por ventura não foram utilizadas ou com a adição, remoção e/ou modificação de algum requisito. Assim, dado que outras abordagens poderiam ser utilizadas, modelos conceituais diferentes do aqui proposto poderiam ser obtidos.

Em relação ao estudo de caso, destaca-se principalmente a validação do SMD, visto que a condução do método de pesquisa priorizou a exemplificação do modelo conceitual e identificação de aspectos práticos para a construção do *framework*. Sendo assim, o estudo de caso priorizou a estruturação do SMD e não sua implementação. Entretanto, ressalta-se que todos os requisitos puderam ser testados, de modo que resultados práticos tenham sido obtidos

em cada requisito proposto. A generalização do modelo proposto também pode ser levantada como uma limitação, devido principalmente à realização de um único estudo de caso. Entretanto, como o foco do estudo de caso se deu no teste do modelo conceitual, entende-se que tais limitações podem ser minimizadas e propostas como oportunidades futuras a partir dessa.

Ressalta-se especificamente para a condução dos projetos de melhoria, que os resultados apresentados são um exemplo de uma iniciativa de melhoria, dado que a ocorrência de outros problemas poderia não ser solucionadas com a sistemática apresentada nesse trabalho, em virtude de características e variações do campo de estudo. Todavia, atividades similares, como a identificação dos problemas, a análise do sistema de produção e seus processos, a proposição das melhorias mais adequadas, com base em um plano de ação e a padronização das atividades se mostram como uma forma robusta de introduzir e sustentar as melhorias propostas pelo fluxo de valor.

Outra limitação identificada, embora não fosse o foco da pesquisa, é a obtenção de mais resultados quantitativos, a exemplo dos diversos indicadores desenvolvidos. Por mais que alguns resultados numéricos tenham sido apresentados, o propósito de sua apresentação é meramente ilustrativo e os resultados apresentados não devem ser generalizados.

Por fim, o SMD proposto também apresenta ressalvas. Ao ser o resultado combinado de aspectos teóricos e práticos obtidos no decorrer da pesquisa, todas as limitações previamente apresentadas podem impactar no resultado final do *framework* proposto. Além disso, o roteiro de implementação do SMD envolve diversas características passíveis de melhoria, como a revisão das fases e a introdução de novos aspectos de práticas *Lean* e de medição de desempenho, que por ventura não foram considerados na proposta atual.

7.3. OPORTUNIDADES FUTURAS DE PESQUISA

A partir dos resultados obtidos, contribuições e limitações identificadas, entende-se que pesquisas futuras podem continuar a complementar os resultados aqui apresentados. Como nenhuma pesquisa foi identificada pelo pesquisador, até o momento, com o intuito de integrar os temas de pesquisa, sugere-se que futuras publicações possam continuar abordando o tema, a fim de propor sistemáticas complementares, além de outras propostas para mensurar o desempenho de centros cirúrgicos, e demais setores do hospital, como pronto-socorros e unidades de internação, alinhadas às práticas do *Lean* ou outras filosofias de melhoria contínua. Nesse contexto, a revisão dos resultados aqui obtidos, como os indicadores da RBS e a lista de

requisitos, pode ser realizada futuramente, a fim de gerar modificações valorosas e aprimorar o corpo de estudo.

A consideração de novos indicadores e novas classes de indicadores, além da introdução de novas práticas *Lean* também se mostra como uma oportunidade de pesquisa relevante para centros cirúrgicos. Como foi visto, ainda não existe uma abordagem estruturada para a aplicação do *Lean* em centros cirúrgicos. Assim, futuras pesquisas podem utilizar o SMD proposto, ou parte dele, para apoiar suas iniciativas. Embora o pesquisador responsável incentive o uso do SMD em sua totalidade, entende-se que outras práticas, já em desenvolvimento, podem se adequar melhor ao contexto estudado. Essas replicações, além de exemplificar o SMD proposto, podem auxiliar na validação do modelo e posterior melhoria do mesmo. Consequentemente, a validação e posteriores testes do SMD se mostram como a principal oportunidade para pesquisas, no campo teórico e prático, por meio da introdução do *framework* proposto em outros centros cirúrgicos, possibilitando assim comparações e melhorias da estrutura desenvolvida.

7.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo visou o desenvolvimento de um SMD para fomentar iniciativas de melhorias *Lean* em centros cirúrgicos. Para tal, o desenvolvimento de revisões da literatura, abrangentes e específicas, se mostraram fundamentais para coletar os aspectos teóricos críticos e basear uma lista de requisitos para construção de um *framework* do SMD. A lista de requisitos, consolidada a partir de um modelo conceitual, possibilitou não apenas entender a relação entre os temas de pesquisa, mas também uma exemplificação e coleta de aspectos práticos em um estudo de caso, de modo a proporcionar testes fundamentais para a construção do SMD proposto. Por fim, a estruturação do SMD, junto a um roteiro para sua implementação, se mostra como uma alternativa viável e robusta para atender as demandas atuais do setor de saúde, mais especificamente no centro cirúrgico. Espera-se que a partir do alinhamento das práticas aqui citadas e desenvolvidas, que sistemas de produção como centros cirúrgicos possam se aprimorar por meio de ferramentas de melhoria e medição, de modo que a gestão desses ambientes também seja melhorada e traga benefícios significativos para o hospital e para seus *stakeholders*.

REFERÊNCIAS

- AGNETIS, A.; COPPI, A.; CORSINI, M.; DELLINO, G.; MELONI, C.; PRANZO, M. Operations Research for Health Care Long term evaluation of operating theater planning policies. **Operations Research for Health Care**, v. 1, n. 4, p. 95–104, 2012.
- AL-BALUSHI, S.; SOHAL, A. S.; SINGH, P. J.; AL HAJRI, A.; AL FARSI, Y. M.; AL ABRI, R. Readiness factors for Lean implementation in Healthcare settings - a literature review. **Journal of Health Organisation and Management**, v. 28, n. 2, p. 135–153, 2014.
- AL-BENNA, S. The impact of late-starts and overruns on theatre utilisation rates. **Journal of perioperative practice**, v. 22, n. 6, p. 197–199, 2012.
- AL-HAKIM, L.; YAN GONG, X. On the day of surgery: how long does preventable disruption prolong the patient journey? **International Journal of Health Care Quality Assurance**, v. 25, n. 4, p. 322–342, 2012. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/09526861211221509>>.
- ANDERSEN, H.; RØVIK, K. A.; INGEBRIGTSEN, T. Lean thinking in hospitals: is there a cure for the absence of evidence? A systematic review of reviews. **BMJ open**, v. 4, n. 1, p. e003873, 2014.
- AQLAN, F.; ASHOUR, O.; PEDERSEN, A. Lean process improvement of first case scheduling in operating rooms. **Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management**, 2016.
- BAUMGART, A.; SCHÜPFER, G.; WELKER, A.; BENDER, H.-J.; SCHLEPPERS, A. Status quo and current trends of operating room management in Germany. **Current Opinion in Anaesthesiology**, v. 23, n. 2, p. 193–200, 2010. Disponível em: <<http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00001503-201004000-00013>>.
- BEAMON, B. M. Measuring supply chain performance. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 19, n. 3, p. 275–292, 1999.
- BENDER, J. S.; NICOLESCU, T. O.; HOLLINGSWORTH, S. B.; MURER, K.; WALLACE, K. R.; ERTL, W. J. Improving operating room efficiency via an interprofessional approach. **American Journal of Surgery**, v. 209, n. 3, p. 447–450, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2014.12.007>>.
- BENTLEY, T. G. K.; EFFROS, R. M.; PALAR, K.; KEELER, E. B. Waste in the U.S. health care system: A conceptual framework. **Milbank Quarterly**, v. 86, n. 4, p. 629–659, 2008.
- BHASIN, S. Lean and performance measurement. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 19, n. 5, p. 670–684, 2008.
- BITITCI, U. S.; MENDIBIL, K.; NUDURUPATI, S.; GARENGO, P.; TURNER, T. Dynamics of performance measurement and organisational culture. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 26, n. 12, p. 1325–1350, 2006. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/01443570610710579>>.

BITITCI, U.; GARENGO, P.; DÖRFLER, V.; NUDURUPATI, S. Performance Measurement: Challenges for Tomorrow. **International Journal of Management Reviews**, v. 14, n. 3, p. 305–327, 2011.

BITITCI, U. S.; CARRIE, A. S.; MCDEVITT, L. Integrated performance measurement systems: a development guide. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 17, n. 5, p. 522–534, 1997.

BITITCI, U. S.; TURNER, UT.; BEGEMANN, C. Dynamics of performance measurement systems. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 20, n. 6, p. 692–704, 2000.

BLOODWORTH, K. The productive ward and the productive operating theatre. **Journal of perioperative practice**, v. 21, n. 3, p. 97–103, 2011.

BOURNE, M. **Implementation issues, Hand Book of Performance Measurement**, GEE Publishing Ltd, London, 2001.

BOURNE, M.; MILLS, J.; WILCOX, M.; NEELY, A.; PLATTS, K. Designing, implementing and updating performance measurement systems. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 20, n. 7, p. 754–771, 2000.

BUER, S.; STRANDHAGEN, J. O.; CHAN, F. T. S. The link between Industry 4.0 and Lean manufacturing: mapping current research and establishing a research agenda. **International Journal of Production Research**, v. 56, n. 8, p. 2924–2940, 2018.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas**. Editora Atlas, 2ª ed., São Paulo, 2012.

CAPLICE, C.; SHEFFI, Y. A review and evaluation of logistics performance measurement systems. **The International Journal of Logistics Management**, v. 6, n. 1, p. 61–74, 1995.

CASTALDI, M.; SUGANO, D.; KREPS, K.; CASSIDY, A.; KABAN, J. Lean philosophy and the public hospital. **Perioperative Care and Operating Room Management**, v. 3, p. 25–28, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.pcorm.2016.05.006>>.

CHADHA, R.; SINGH, A.; KALRA, J. Lean and queuing integration for the transformation of health care processes A Lean health care model. **Clinical Governance**, v. 17, n. 3, p. 191–199, 2012.

CIMA, R. R.; BROWN, M. J.; HEBL, J. R.; MOORE, R.; ROGERS, J. C.; KOLLENGODE, A.; AMSTUTZ, G. J.; WEISBROD, C. A.; NARR, B. J.; DESCHAMPS, C. Use of Lean and six sigma methodology to improve operating room efficiency in a high-volume tertiary-care academic medical center. **Journal of the American College of Surgeons**, v. 213, n. 1, p. 83–92, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2011.02.009>>.

COLLAR, R. M.; SHUMAN, A. G.; FEINER, S.; MCGONEGAL, A. K.; HEIDEL, N.; DUCK, M.; MCLEAN, S. A.; BILLI, J. E.; HEALY, D. W.; BRADFORD, C. R. Lean management in academic surgery. **Journal of the American College of Surgeons**, v. 214, n. 6, p. 928–936, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2012.03.002>>.

COLLOPY, B.; RODGERS, L.; WILLIAMS, J.; JENNER, N.; ROBERTS, L.; WARDEN, J. Clinical indicators for day surgery. **Ambulatory Surgery**, v. 7, n. 3, p. 155–157, 1999.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. **8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto CBGDP (2011)**, 2011.

COSTA, L. B. M.; FILHO, M. G.; RENTES, A. F.; BERTANI, T. M.; MARDEGAN, R. Lean Healthcare in developing countries: Evidence from Brazilian hospitals. **International Journal of Health Planning and Management**, 2015.

COSTA, L. B. M.; GODINHO FILHO, M. Lean Healthcare: review, classification and analysis of literature. **Production Planning & Control**, v. 7287, n. February, p. 1–14, 2016. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09537287.2016.1143131>>.

CRIDDLE, J.; HOLT, J. E. Use of Simulation Software in Optimizing PACU Operations and Promoting Evidence-Based Practice Guidelines. **Journal of Perianesthesia Nursing**, v. 33, n. 4, p. 420–425, 2018.

D'ANDREAMATTEO, A.; IANNI, L.; LEGA, F.; SARGIACOMO, M. Lean in Healthcare: A comprehensive review. **Health Policy**, v. 119, n. 9, p. 1197–1209, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.healthpol.2015.02.002>>.

DAHLGAARD, J. J.; PETTERSEN, J.; DAHLGAARD-PARK, S. M. Quality and Lean health care: A system for assessing and improving the health of Healthcare organisations. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 22, n. 6, p. 673–689, 2011.

DAULTANI, Y.; CHAUDHURI, A.; KUMAR, S. A Decade of Lean in Healthcare: Current State and Future Directions. **Global Business Review**, v. 16, n. 6, p. 1082–1099, 2015.

DE TONI, A.; TONCHIA, S. Performance measurement systems - Models, characteristics and measures. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 21, n. 1/2, p. 46–71, 2001.

DELDAR, R.; SOLEIMANI, T.; HARMON, C.; STEVENS, L. H.; SOOD, R.; THOLPADY, S. S.; CHU, M. W. Improving first case start times using Lean in an academic medical center. **American Journal of Surgery**, v. 213, n. 6, p. 991–995, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2016.08.025>>.

DICKSON, E. W.; SINGH, S.; CHEUNG, D. S.; WYATT, C. C.; NUGENT, A. S. Application of Lean Manufacturing Techniques in the Emergency Department. **Journal of Emergency Medicine**, v. 37, n. 2, p. 177–182, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jemermed.2007.11.108>>.

DOEBBELING, B. N.; BURTON, M. M.; WIEBKE, E. A.; MILLER, S.; BAXTER, L.; MILLER, D.; ALVAREZ, J.; PEKONY, J. Optimizing Perioperative Decision Making: Improved Information for Clinical Workflow Planning. **AMIA Annu Symp Proc.**, 2012

DOES, R. J. M. M.; VERMAAT, T. M. B.; VERVER, J. P. S.; BISGAARD, S.; VAN DEN HEUVEL, J. Reducing Start Time Delays in Operating Rooms. **Journal of Quality Technology**, v. 41, n. July 2016, p. 95–109, 2009.

DONABEDIAN, A. The quality of care: How can it be assessed? **JAMA : Journal of the American Medical Association**, v. 260, n. 12, p. 1743–1748, 1988.

DROTZ, E.; POKSINSKA, B. Lean in Healthcare from employees' perspectives. **Journal of Health Organization and Management**, v. 28, n. 2, p. 177–195, 2014. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/JHOM-03-2013-0066>>.

EARL, M.; KHAN, B. How New is Business Process Redesign? **European Management Journal**, v. 12, n. 1, p. 20–30, 1994.

EDWARDS, K.; NIELSEN, A. P.; JACOBSEN, P. Implementing Lean in surgery – lessons and implications. **International Journal of Technology Management**, v. 57, n. 1/2/3, p. 4–17, 2012.

EIJKEMANS, M. J. C.; VAN HOUDENHOVEN, M.; NGUYEN, T.; BOERSMA, E.; STEYERBERG, E. W.; KAZEMIER, G. Predicting the unpredictable: A New Prediction Model for Operating Room Times Using Individual Characteristics and the Surgeon's Estimate. **Anesthesiology**, v. 112, n. 1, p. 41–49, 2010.

EL-JARDALI, F.; SALEH, S.; ATAYA, N.; JAMAL, D. Design, implementation and scaling up of the balanced scorecard for hospitals in Lebanon: Policy coherence and application lessons for low and middle income countries. **Health Policy**, v. 103, n. 2–3, p. 305–314, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.healthpol.2011.05.006>>.

ELG, M.; BRORYD, K. P.; KOLLBERG, B. Performance measurement to drive improvements in Healthcare practice. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 33, n. 11/12, p. 1623–1651, 2013.

FAIRBANKS, C. B. Using Six Sigma and Lean Methodologies to Improve OR Throughput. **AORN Journal**, v. 86, n. 1, p. 73–82, 2007.

FAIZ, O.; TEKKIS, P.; MCGUIRE, A.; PAPAGRIGORIADIS, S.; RENNIE, J.; LEATHER, A. Is theatre utilization a valid performance indicator for NHS operating theatres? **BMC Health Services Research**, v. 8, n. 28, p. 1–8, 2008.

FARRELLY, J. S.; CLEMONS, C.; WITKINS, S.; HALL, W.; CHRISTSON-LAGAY, E.; OZGEDIZ, D. E.; COWLES, R. A.; STITELMAN, D. H.; CATY, M. G. Surgical tray optimization as a simple means to decrease perioperative costs. **Journal of Surgical Research**, v. 220, p. 320–326, 2017.

FARROKHI, F. R.; GUNTHER, M.; WILLIAMS, B.; BLACKMORE, C. C. Application of Lean methodology for improved quality and efficiency in operating room instrument availability. **Journal for Healthcare Quality**, v. 37, n. 5, p. 277–286, 2015.

FERRARI, L. R. The surgical scorecard: a tool to close the loop on OR utilization. **Hospital practice**, v. 41, n. 3, p. 80–88, 2013.

FERRAND, Y. B.; MAGAZINE, M. J.; RAO, U. S. Partially Flexible Operating Rooms for Elective and Emergency Surgeries. **Decision Sciences**, v. 45, n. 5, p. 819–847, 2014.

FINE, B.; GOLDEN, B.; HANNAM, R.; MORRA, D. J. Leading Lean: A Canadian Healthcare Leader's Guide. **Healthcare Quarterly**, v. 12, n. 3, p. 26–35, 2009.

FIXLER, T.; MENAKER, R. J.; BLAIR, G. K.; WRIGHT, J. G. Pediatric Surgical Capacity and Demand: Analysis Reveals a Modest Gap in Capacity and Additional Efficiency Opportunities. **Healthcare Quarterly**, v. 14, p. 28–34, 2011.

FIXLER, T.; WRIGHT, J. G. Identification and use of operating room efficiency indicators: The problem of definition. **Canadian Journal of Surgery**, v. 56, n. 4, p. 224–226, 2013.

FONG, A. J.; SMITH, M.; LANGERMAN, A. Efficiency improvement in the operating room. **Journal of Surgical Research**, v. 204, n. 2, p. 371–383, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2016.04.054>>.

FRANCO-SANTOS, M.; KENNERLEY, M.; MICHELI, P.; MARTINEZ, V.; MASON, S.; MARR, B.; GRAY, D.; NEELY, A. Towards a definition of a business performance measurement system. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 27, n. 8, p. 784–801, 2007. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/01443570710763778>>.

FRANKLIN, J.; FRANKLIN, T. Improving Preoperative Throughput. **Journal of Perianesthesia Nursing**, v. 32, n. 1, p. 38–44, 2017.

FROSINI, F.; MINIATI, R.; AVEZZANO, P.; CECCONI, G.; DORI, F.; GENTILI, G. B.; BELARDINELLI, A. Development of a web-based monitoring system for safety and activity analysis in operating theatres. **Technology and Health Care**, v. 24, n. 1, p. 99–109, 2016.

FUJIMOTO T. **The Evolution of a Manufacturing System at Toyota**. New York; Oxford University Press, 1999.

FUSCO, M.; BUJA, A.; PIERGENTILI, P.; GOLFETTO, M. T.; SERAFIN, G.; GALLO, S.; DALLA BARBA, L.; BALDO, V. Individual and hospital-related determinants of potentially inappropriate admissions emerging from administrative records. **Health Policy**, v. 120, n. 11, p. 1304–1312, 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168851016302457>>.

GABRIEL, R. A.; GIMLICH, R.; EHRENFELD, J. M.; URMAN, R. D. Operating Room Metrics Score Card — Creating a Prototype for Individualized Feedback. **Journal of Medical Systems**, v. 38, n. 144, p. 1–6, 2014.

GANGA, G. M. D. **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na Engenharia de Produção: um Guia Prático de Conteúdo e Forma**. Editora Atlas, 2012.

GAYED, B.; BLACK, S.; DAGGY, J.; IMTIAZ, A. Redesigning a Joint Replacement Program Using Lean Six Sigma in a Veterans Affairs Hospital. **JAMA Surgery**, v. 148, n. 11, p. 1050–1056, 2013.

GHALAYINI, A. M.; NOBLE, J. S. The changing basis of performance measurement. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 16, n. 8, p. 63–80, 1996.

GHALAYINI, A. M.; NOBLE, J. S.; CROWE, T. J. An integrated dynamic performance measurement system for improving manufacturing competitiveness. **International Journal of Production Economics**, v. 48, n. 3, p. 207–225, 1997.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa?** Editora Atlas, 4ª ed., São Paulo, 2002.

GLEICH, S. J.; NEMERGUT, M. E.; STANS, A. A.; HAILE, D. T.; FEIGAL, S. A.; HEINRICH, A. L.; BOSLEY, C. L.; TRIPATHI, S. Improvement in Patient Transfer Process From the Operating Room to the PICU Using a Lean and Six Sigma-Based Quality Improvement Project. **Hospital Pediatrics**, v. 6, n. 8, p. 483–489, 2016.

GLOVER, W. J.; VAN AKEN, E. M.; CREEHAN, K.; SKEVINGTON, J. Case Study on Using Lean Principles to Improve Turnaround Time and First Case Starts in an Operating Room. **Society for Health Systems Conference and Expo**, 2009.

GONZALES, T. A.; BLUMEN, E.; PALMS, D.; SMITH, J.; CHIODO, C. Operating Room Time Savings with the Use of Splint Packs: A Randomized Controlled Trial. **Archives of Bone and Joint Surgery**, v. 10, n. 2, p. 10–15, 2016. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26894212>><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4733228>>.

GRABAN, M. **Lean hospitals: Improving quality, patient safety and employee satisfaction**. CRC Press, 2009.

GUPTA, D. Surgical Suites' Operations Management. **Production and Operations Management**, v. 16, n. 6, p. 689–700, 2007.

HARVEY, H. B.; HASSANZADEH, E.; ARAN, S.; ROSENTHAL, D. I.; THRALL, J. H.; ABUJUDEH, H. H. Key Performance Indicators in Radiology: You Can't Manage What You Can't Measure. **Current Problems in Diagnostic Radiology**, v. 45, n. 2, p. 115–121, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1067/j.cpradiol.2015.07.014>>.

HASSANAIN, M.; ZAMAKHSHARY, M.; FARHAT, G.; AL-BADR, A. Use of Lean methodology to improve operating room efficiency in hospitals across the Kingdom of Saudi Arabia. **International Journal of Health Planning and Management**, v. 32, n. 2, p. 133–146, 2017.

HEALEY, T.; EL-OTHMANI, M. M.; HEALEY, J.; PETERSON, T. C.; SALEH, K. J. Improving operating room efficiency, part 1: General managerial and preoperative strategies. **JBJS Reviews**, v. 3, n. 10, p. 1–10, 2015.

HENRIQUE, D. B.; RENTES, A. F.; GODINHO FILHO, M.; ESPOSTO, K. F. A new value stream mapping approach for Healthcare environments. **Production Planning & Control**, v. 27, n. 1, p. 24–48, 2016. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84937118325&partnerID=tZOtx3y1>>.

HERVANI, A. A.; HELMS, M. M.; SARKIS, J. Performance measurement for green supply chain management. **Benchmarking: An International Journal**, v. 12, n. 4, p. 330–353, 2005.

HINES, P.; RICH, N. The seven value stream mapping tools. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 17, n. 1, p. 46–64, 1997.

HOLDEN, R. J. Lean thinking in emergency departments: A critical review. **Annals of Emergency Medicine**, v. 57, n. 3, p. 265–278, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2010.08.001>>.

HUANG, A. Y.; JOERGER, G.; SALMON, R.; DUNKIN, B.; SHERMAN, V.; BASS, B. L.; GARBEY, M. A robust and non-obtrusive automatic event tracking system for operating room

management to improve patient care. **Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques**, v. 30, n. 8, p. 3638–3645, 2016.

HWANG, P.; HWANG, D.; HONG, P. Lean practices for quality results: a case illustration. **International Journal of Health Care Quality Assurance**, v. 27, n. 8, p. 729–741, 2014.

HYDER, J. A.; HEBL, J. R. Performance Measurement to Demonstrate Value. **Anesthesiology Clinics**, v. 33, n. 4, p. 679–696, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.anclin.2015.07.007>>.

IYENGAR, R. N.; OZCAN, Y. A. Performance evaluation of ambulatory surgery centres: an efficiency approach. **Health Services Management Research**, v. 22, p. 184–190, 2009.

JENKINS, J. Eliminating common PACU delays. **Journal of Healthcare Information Management**, v. 21, n. 2, p. 53–8, 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17583168>%5Cn<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mnh&AN=17583168&site=ehost-live>>.

KANJI, G. K. Performance measurement system. **Total Quality Management**, v. 13, n. 5, p. 715–728, 2002.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. The Balanced Scorecard - Measures that drive performance. **Harvard Business Review**, v. 70, n. 1, p. 71–79, 1992.

KAPLAN, R.; NORTON, D. Transforming the balanced scorecard from performance measurement to strategic management: Part I. **Accounting Horizons**, 2001.

KARLSSON, C.; ÅHLSTRÖM, P. Assessing changes towards Lean production. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 16, n. 2, p. 24–41, 1996.

KASIVISVANATHAN, R.; CHEKAIRI, A. The productive operating theatre and Lean thinking systems. **Journal of Perioperative Practice**, v. 24, n. 11, p. 245–248, 2014.

KEEGAN, D. P.; EILER, R. G.; JONES, C. P. Are your performance measures obsolete? **Management Accounting**, p. 45-50, 1989.

KETABI, S.; GANJI, H.; SHAHIN, S.; MAHNAM, M.; SOLTANOLKOTTABI, M.; HADIAN ZARKESH MOGHADAM, S. A. Surgical services efficiency by data envelopment analysis. **Benchmarking: An International Journal**, v. 22, n. 6, p. 978–993, 2015. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84939515267&partnerID=tZOtx3y1>>.

KHALIFA, M.; KHALID, P. Developing strategic health care key performance indicators: A case study on a tertiary care hospital. **Procedia Computer Science**, v. 63, p. 459–466, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2015.08.368>>.

KHODAMBASHI, S. Alignment of an intra-operating management process to a health information system: A Lean analysis approach. **Personal and Ubiquitous Computing**, v. 19, n. 3, p. 689–698, 2015.

KIMBROUGH, C. W.; MCMASTERS, K. M.; CANARY, J.; JACKSON, L.; FARAH, I.; BOSWELL, M. V.; KIM, D.; SCOGGINS, C. R. Improved operating room efficiency via

constraint management: Experience of a tertiary-care academic medical center. **Journal of the American College of Surgeons**, v. 221, n. 1, p. 154–162, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2015.02.032>>.

KOLLBERG, B.; DAHLGAARD, J. J.; BREHMER, P.-O. Measuring Lean initiatives in health care services: issues and findings. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 56, n. 1, p. 7–24, 2007.

KOPPKA, L.; WIESCHE, L.; SCHACHT, M.; WERNERS, B. Optimal distribution of operating hours over operating rooms using probabilities. **European Journal of Operational Research**, v. 267, n. 3, p. 1156–1171, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.12.025>>.

KUENG, P. Process performance measurement system: A tool to support process-based organizations. **Total Quality Management**, v. 11, n. 1, p. 67–85, 2000.

KUMAR, P.; MAITI, J.; GUNASEKARAN, A. Impact of quality management systems on firm performance. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 35, n. 5, p. 1034–1059, 2018.

LEBAS, M. J. Performance measurement and performance management. **International Journal of Production Economics**, v. 41, p. 23–35, 1995.

LEBAS, M.; EUSKE, K. A conceptual and operational delineation of performance, p. 125 - 140. Em: NEELY, A. **Business Performance Measurement: Unifying Theory and Integrating Practice**, 2ª ed., 2007.

LEEUWEN, K. C. VAN; DOES, R. J. M. M. Quality Quandaries: Lean Nursing. **Quality Engineering**, v. 23, n. 1, p. 94–99, 2010.

LESLIE, M.; HAGOOD, C.; ROYER, A.; REECE, C. P.; MALONEY, S. Using Lean methods to improve OR turnover times. **Association of periOperative Registered Nurses Journal**, v. 84, n. 5, p. 849–855, 2006.

LEVY, Y.; ELLIS, T. J. A system approach to conduct an effective literature review in support of information systems research. **Informing Science Journal**, v.9, p.181-212, 2006.

LIN, Q. L.; LIU, L.; LIU, H. C.; WANG, D. J. Integrating hierarchical balanced scorecard with fuzzy linguistic for evaluating operating room performance in hospitals. **Expert Systems with Applications**, v. 40, n. 6, p. 1917–1924, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2012.10.007>>.

LOHMAN, C.; FORTUIN, L.; WOUTERS, M. Designing a performance measurement system: A case study. **European Journal of Operational Research**, v. 156, n. 2, p. 267–286, 2004.

LONGO, M.; MASELLA, C. Organisation of operating theatres: an Italian benchmarking study. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 4, p. 425–444, 2002. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/01443570210420421>>.

LYNCH, R.; CROSS, K. **Measure Up! Yardsticks for Continuous Improvement**, Blackwell, Oxford, 1991.

LUNARDINI, D.; ARINGTON, R.; CANACARI, E. G.; GAMBOA, K.; WAGNER, K.; MCGUIRE, K. J. Lean Principles to Optimize Instrument Utilization for Spine Surgery in an Academic Medical Center. **Spine**, v. 39, n. 20, p. 1714–1717, 2014.

MACARIO, A. Are Your Hospital Operating Rooms “Efficient”? **Anesthesiology**, v. 105, n. 2, p. 237–240, 2006.

MACARIO, A. The limitations of using operating room utilisation to allocate surgeons more or less surgical block time in the USA. **Anaesthesia**, v. 65, p. 548–551, 2010a.

MACARIO, A. What does one minute of operating room time cost? **Journal of Clinical Anesthesia**, v. 22, n. 4, p. 233–236, 2010b.

MARJAMAA, R. A.; KIRVELÄ, O. A. Who is responsible for operating room management and how do we measure how well we do it? **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, v. 51, n. 7, p. 809–814, 2007.

MARJAMAA, R.; VAKKURI, A.; KIRVELÄ, O. Operating room management: Why, how and by whom? **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, v. 52, n. 5, p. 596–600, 2008.

MARTIN, L. D.; RAMPERSAD, S. E.; LOW, D. K. -W.; REED, M. A. Process improvement in the operating room using Toyota (Lean) methods. **Revista Colombiana de Anestesiología**, v. 42, n. 3, p. 220–228, 2014.

MARTIN, D. M.; YANEZ, N. D.; TREGGIARI, M. M. An initiative to optimize waste streams in the operating room: RECycling in the operating room (RECOR) project. **AANA Journal**, v. 85, n. 2, p. 108–112, 2017.

MASKELL, B.; BAGGALEY, B.; GRASSO, L. **Practical Lean Accounting: A Proven System for Measuring and Managing the Lean Enterprise**. CRC Press, 2^a ed., 2012.

MASKELL, B. H.; BAGGALEY, B. L. Lean Accounting: What s It All About? **TWG Finance Magazine**, v. 22, n. 1, p. 35–43, 2006.

MASON, S. E.; NICOLAY, C. R.; DARZI, A. The use of Lean and Six Sigma methodologies in surgery: A systematic review. **Surgeon**, v. 13, n. 2, p. 91–100, 2015.

MASURSKY, D.; DEXTER, F.; KWAKYE, M. O.; SMALLMAN, B. Measure to quantify the influence of time from end of surgery to tracheal extubation on operating room workflow. **Anesthesia and Analgesia**, v. 115, n. 2, p. 402–406, 2012.

MATOS, I. A.; ALVES, A. C.; TERESO, A. P. Lean Principles in an Operating Room Environment: An Action Research Study. **Journal of Health Management**, v. 18, n. 2, p. 239–257, 2016.

MAZZOCATO, P.; SAVAGE, C.; BROMMELS, M.; ARONSSON, H.; THOR, J. Lean thinking in Healthcare: A realist review of the literature. **Quality and Safety in Health Care**, v. 19, n. 5, p. 376–382, 2010.

MBEMBATI, N. A.; MWANGU, M.; MUHONDWA, E. P. Y.; LESHABARI, M. M. Performance indicators for quality in surgical and laboratory services at Muhimbili National Hospital (MNH) in Tanzania. **East African journal of public health**, v. 5, n. 1, p. 13–16, 2008.

Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-54549121436&partnerID=tZOtx3y1>>.

MCAULIFFE, J. Six practices of the Lean operating room. **OR Manager**, v. 23, n. 3, p. 1–2, 2007.

MCNAMARA, R.; BUTLER, A.; BAKER, C.; MULLEN, J.; LENEHAN, B.; GRIMES, S.; O'DONOGHUE, H.; EVANS, P.; LISTON, M.; CUMMINS, F.; CONDON, F. Use of Lean principals to improve flow of patients with fractured neck of femur - the HOPE Study. **Irish Medical Journal**, v. 107, n. 3, 2014.

MEDORI, D.; STEEPLE, D. A framework for auditing and enhancing performance measurement systems, **International Journal of Operations & Production Management**, v. 20 n. 5, pp. 520-33, 2000.

MELNYK, S. A.; BITITCI, U. S.; PLATTS, K.; TOBIAS, J.; ANDERSEN, B. Is performance measurement and management fit for the future? **Management Accounting Research**, v. 25, n. 2, 2014.

MEREDITH, J. O.; GROVE, A. L.; WALLEY, P.; YOUNG, F.; MACINTYRE, M. B. Are we operating effectively? A Lean analysis of operating theatre changeovers. **Operations Management Research**, v. 4, p. 89–98, 2011.

MINIATI, R.; FROSINI, F.; CECCONI, G.; DORI, F.; IADANZA, E.; BIFFI GENTILI, G.; BELARDINELLI, A. Development of Web-Based Operating Theatre Dashboard for Activity Monitoring and Planning in Hospitals. **Proceedings IEEE-EMBS International Conference on Biomedical and Health Informatics (BHI 2014)**, 2014.

MIGUEL, P. A. C.; FLEURY, A.; MELLO, C. H. P.; NAKANO, D. N.; TURRIONI, J. B.; HO, L. L.; MORABITO, R.; MARTINS, R. A.; PUREZA, V. **Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**, Editora Campus, 2010.

MODGIL, V.; GORDON, K.; MAK, D.; LIU, S.; GOMMERSALL, L. Is percentage theatre utilisation data an accurate predictor of cost-effectiveness and performance in urology? **Journal of Clinical Urology**, v. 6, n. 4, p. 254–257, 2013. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2051415813476701>>.

MOLINA-PARIENTE, J. M.; HANS, E. W.; FRAMINAN, J. M.; GOMEZ-CIA, T. New heuristics for planning operating rooms. **Computers and Industrial Engineering**, v. 90, p. 429–443, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cie.2015.10.002>>.

MONDEN, Y. **Toyota Production System: Practical Approach to Production Management**. Industrial Engineering and Management Press, 1983.

MONDEN, Y., **Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-in-Time**, 2^a ed., Industrial Engineering and Management Press, 1993.

MOONS, K.; WAEYENBERGH, G.; PINTELON, L. Measuring the logistics performance of internal hospital supply chains - a literature study. **Omega**, v. 82, p. 205–217, 2019.

MORAROS, J.; LEMSTRA, M.; NWANKWO, C. Lean interventions in Healthcare: Do they actually work? A systematic literature review. **International Journal for Quality in Health Care**, v. 28, n. 2, p. 150–165, 2016.

MULLANEY, K. Improving the Process of Supplying Instruments to the Operating Room Using the Lean Rapid Cycle Improvement Process. **Perioperative Nursing Clinics**, v. 5, p. 479–487, 2010.

NAGY, P. G.; KONEWKO, R.; WARNOCK, M.; BERNSTEIN, W.; SEAGULL, J.; XIAO, Y.; GEORGE, I.; PARK, A. Information Exploration-Approach for Improving Operating Room Logistics and System Processes. **Surgical Innovation**, v. 15, n. 1, p. 7–16, 2008.

NAKAJIMA, S. **Introduction to TPM: Total Productive Maintenance**. Productivity Press, 1998.

NAKHLA, M. Designing extended overall equipment effectiveness: application in Healthcare operations operations. **International Journal of Management Science and Engineering Management**, v. 13, n. 4, p. 227–236, 2018.

NARAYANAMURTHY, G.; GURUMURTHY, A. Systemic Leanness: An index for facilitating continuous improvement of Lean implementation. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 27, n. 8, p. 1014–1053, 2016.

NARAYANAMURTHY, G.; GURUMURTHY, A.; SUBRAMANIAN, N.; MOSER, R. Assessing the readiness to implement Lean in Healthcare institutions – A case study. **International Journal of Production Economics**, v. 197, p. 123–142, 2018.

NEELY, A. The performance measurement revolution: why now and what next? **International Journal of Operations & Production Management**, v. 19, n. 2, p. 205–228, 1999.

NEELY, A.; RICHARDS, H.; MILLS, J.; PLATTS, K.; BOURNE, M. Designing performance measures: a structured approach. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 17, n. 11, p. 1131–1152, 1997.

NEELY, A.; MILLS, J.; PLATTS, K.; RICHARDS, H.; GREGORY, M.; BOURNE, M.; KENNERLEY, M. Performance measurement system design: Developing and testing a process-based approach. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 20, n. 10, p. 1119–1145, 2000.

NEELY, A.; ADAMS, C.; CROWE, P. The performance prism in practice. **Measuring Business Excellence**, v. 5, n. 2, p. 6–12, 2001.

NEELY, A. **Measuring business performance**. Londres: The Economist, 1998.

NEELY, A. **Business Performance Measurement: Unifying Theory and Integrating Practice**. Cambridge University Press, 2^a ed., 2007.

NEELY, A.; ADAMS, C.; KENNERLEY, M. **The performance prism: the scorecard for measuring and managing business success**. Prentice Hall, 2002.

NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. A literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 15, n. 4, p. 80–116, 1995.

NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. Performance measurement system design: A literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 12, p. 1228–1263, 2005. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/01443570510633639>>.

NEW, S.; HADI, M.; PICKERING, S.; ROBERTSON, E.; MORGAN, L.; GRIFFIN, D.; COLLINS, G.; RIVERO-ARIAS, O.; CATCHPOLE, K.; MCCULLOCH, P. Lean participative process improvement: Outcomes and obstacles in trauma orthopaedics. **PLoS ONE**, v. 11, n. 4, p. 1–13, 2016.

NOON, C. E.; SCHIFFERS, H.; CRANE, J. Process improvement How to have a Leaner OR department. **OR Manager**, v. 25, n. 5, p. 1–4, 2009.

NICOLAY, C. R.; PURKAYASTHA, S.; GREENHALGH, A.; BENN, J.; CHATURVEDI, S.; PHILLIPS, N.; DARZI, A. Systematic review of the application of quality improvement methodologies from the manufacturing industry to surgical healthcare. **British Journal of Surgery**, v. 99, p. 324–335, 2012.

O'LEARY, D. P.; BEECHER, S.; MCCLAUGHLIN, R. Emergency surgery pre-operative delays - Realities and economic impacts. **International Journal of Surgery**, v. 12, n. 12, p. 1333–1336, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijssu.2014.10.002>>.

OH, H. C.; BENG PHUA, T.; CHUEN TONG, S.; FUNG YEN LIM, J. Assessing the Performance of Operating Rooms: What to Measure and Why? **Proceedings of Singapore Healthcare**, v. 20, n. 3, p. 105–109, 2011.

OHNO, T. **Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production**. Portland Productivity, 1988.

PANDIT, J. J.; PANDIT, M.; REYNARD, J. M. Understanding waiting lists as the matching of surgical capacity to demand: are we wasting enough surgical time? **Anaesthesia**, v. 65, p. 625–640, 2010.

PARK, K. W.; DICKERSON, C. Can efficient supply management in the operating room save millions? **Current Opinion in Anaesthesiology**, v. 22, p. 242–248, 2009.

PATTERSON, P. Using Lean to steer a department. **OR Manager**, v. 25, n. 5, p. 1–4, 2009. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/9781119208723.ch10>>.

PATTERSON, P. Lean project helps to revitalize and SPD. **OR Manager**, v. 26, n. 3, p. 1–5, 2010a.

PATTERSON, P. A Lean process for OR technology. **OR Manager**, v. 26, n. 4, p. 1–4, 2010b.

PATTERSON, P. Time Busters: A Lean team tackles OR turnover. **OR Manager**, v. 28, n. 7, p. 1–4, 2012.

PEDRON, S.; WINTER, V.; OPPEL, E. M.; BIALAS, E. Operating Room Efficiency before and after Entrance in a Benchmarking Program for Surgical Process Data. **Journal of Medical Systems**, v. 41, n. 10, 2017.

PELTOKORPI, A. How do strategic decisions and operative practices affect operating room productivity? **Health Care Management Science**, v. 14, n. 4, p. 370–382, 2011.

PERSOON, M. J.; PERSOON, J. A. Analysing management policies for operating room planning using simulation. **Health Care Management Science**, v. 13, n. 2, p. 182–191, 2010.

PETERS, J. A.; DEAN, H. M. Enhancing OR capacity and utilization. **Healthcare Financial Management**, 2011.

PHIEFFER, L. HEFNER, J. L.; RAHMANIAN, A.; SWARTZ, J.; ELLISON, C. E.; HARTE, R.; LUMBLEY, J.; MOFFAT-BRUCE, S. D. Improving Operating Room Efficiency: First Case On-Time Start Project. **Journal for Healthcare Quality**, p. 1–9, 2016.

PLANTIER, M.; HAVET, N.; DURAND, T.; CAQUOT, N.; AMAZ, C.; PHILIP, I.; BIRON, P.; PERRIER, L. Does adoption of electronic health records improve organizational performances of hospital surgical units? Results from the French e-SI (PREPS-SIPS) study. **International Journal of Medical Informatics**, v. 98, p. 47–55, 2017. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1386505616302714>>.

PORTA, C. R.; FOSTER, A.; CAUSEY, M. W.; CORDIER, P.; OZBIRN, R.; BOLT, S.; ALLISON, D.; RUSH, R. Operating room efficiency improvement after implementation of a postoperative team assessment. **Journal of Surgical Research**, v. 180, n. 1, p. 15–20, 2013.

PORTER, M. E. What is Value in Health Care? **The New England Journal of Medicine**, v. 363, n. 26, p. 2477–2481, 2010

PURBEY, S.; MUKHERJEE, K.; BHAR, C. Performance measurement system for Healthcare processes. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 56, n. 3, p. 241–251, 2007.

RADNOR, Z. Implementing Lean in Health Care: Making the link between the approach, readiness and sustainability. **International Journal of Industrial Engineering and Management**, v. 2, n. 1, p. 1–12, 2011. Disponível em: <<http://www.ftn.uns.ac.rs/ijiem/>>.

RAMOS, P.; BONFÁ, E.; GOULART, P.; MEDEIROS, M.; CRUZ, N.; PUCEH-LEÃO, P.; FEINER, B. First-case tardiness reduction in a tertiary academic medical center operating room: A Lean six sigma perspective. **Perioperative Care and Operating Room Management**, v. 5, p. 7–12, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.pcorn.2016.12.001>>.

REIJULA, J.; TOMMELEIN, I. D. Lean hospitals: A new challenge for facility designers. **Intelligent Buildings International**, v. 4, n. 2, p. 126–143, 2012.

REZNICK, D.; NIAZOV, L.; HOLIZNA, E.; SIPERSTEIN, A. Applying industrial process improvement techniques to increase efficiency in a surgical practice. **Surgery**, v. 156, n. 4, p. 752–759, 2014.

ROBINSON, S. T.; KIRSCH, J. R. Lean Strategies in the Operating Room. **Anesthesiology Clinics**, v. 33, n. 4, p. 713–730, 2015.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Learning to see: Value stream mapping to add value and eliminate muda**. Lean Enterprise Institute, 2003.

ROUSE, P.; PUTTERILL, M. An integral framework for performance measurement. **Management Decision**, v. 41, n. 8, p. 791–805, 2003. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/00251740310496305>>.

SÁNCHEZ, A. M.; PÉREZ, P. M. Lean indicators and manufacturing strategies. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 21, n. 11, p. 1433–1452, 2001.

SANGWA, N. R.; SANGWAN, K. S. Development of an integrated performance measurement framework for Lean organizations. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 29, n. 1, p. 41–84, 2018a.

SANGWA, N. R.; SANGWAN, K. S. Leanness assessment of organizational performance: a systematic literature review. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 29, n. 5, p. 768–788, 2018b.

SCAGLIARINI, M.; APREDA, M.; WIENAND, U.; VALPIANI, G. Monitoring operating room turnaround time: a retrospective analysis. **International Journal of Health Care Quality Assurance**, v. 29, n. 3, p. 351–359, 2016. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/IJHCQA-08-2015-0105>>.

SHAH, R.; WARD, P. T. Defining and developing measures of Lean production. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 4, p. 785–805, 2007.

SCHMENNER, R. W. How can service businesses survive and prosper? **Sloan Management Review**, v. 27, n.3, p. 21–32, 1986.

SCHONBERGER, R. J. Reconstituting Lean in Healthcare: From waste elimination toward ‘queue-less’ patient-focused care. **Business Horizons**, v. 61, n. 1, p. 13–22, 2018.

SCHWARZ, P.; PANNES, K. D.; NATHAN, M.; REIMER, H. J.; KLEESPIES, A.; KUHN, N.; RUPP, A.; ZÜGEL, N. P. Lean processes for optimizing or capacity utilization: Prospective analysis before and after implementation of value stream mapping (VSM). **Langenbeck's Archives of Surgery**, v. 396, n. 7, p. 1047–1053, 2011.

SHINGO, S. **A Revolution in Manufacturing: The SMED System**. Productivity Press, 1985.

SIMONS, F. E.; AIJ, K. H.; WIDDERSHOVEN, G. A.; VISSE, M. Patient Safety in the Operating Theatre: How A3 Thinking Can Help Reduce Door Movement. **International Journal for Quality in Health Care**, v. 26, n. 4, p. 366–371, 2014.

SINGH, S.; REMYA, T.; SHIJO, T. M.; NAIR, D.; NAIR, P. Lean six sigma application in reducing nonproductive time in operation theaters. **The Journal of National Accreditation Board for Hospitals & Healthcare Providers**, v. 1, n. 1, p. 1–6, 2014.

SOUSA, S.; ASPINWALL, E. Development of a performance measurement framework for SMEs. **Total Quality Management**, v. 21, n. 5, p. 475–501, 2010.

SOUZA, L. B. De. Trends and approaches in Lean Healthcare. **Leadership in Health Services**, v. 22, p. 121–139, 2009.

STONEMETZ, J.; PHAM, J. C.; NECOCHEA, A. J.; MCGREADY, J.; HODY, R. E.; MARTINEZ, E. A. Reduction of Regulated Medical Waste Using Lean Sigma Results in Financial Gains for Hospital. **Anesthesiology Clinics**, v. 29, p. 145–152, 2011.

STOUTZENBERGER, T. L.; KITNER, SAMANTHA, A.; ULRICH, B. L.; D’SILVA, I.; SHAH, M. Using Lean strategies to improve OR efficiency. **OR Manager**, v. 30, n. 1, p. 1–4, 2014.

STRÖMBLAD, C.; CYPRICH, B.; DRAVENSTOTT, D.; BAILEY, M. D.; DEVAPRIYA, P. SCORE: A surgical schedule evaluation approach incorporating system-wide performance metrics SCORE: A Surgical Schedule Evaluation Approach Incorporating System-wide Performance Metrics. 2014 **Industrial and Systems Engineering Research Conference**, 2014

SUSILAWATI, A.; TAN, J.; BELL, D.; SARWAR, M. Develop a Framework of Performance Measurement and Improvement System for Lean Manufacturing Activity. **International Journal of Lean Thinking**, v. 4, n. 1, p. 51–64, 2013.

TAGGE, E. P.; THIRUMOORTHY, A. S.; LENART, J.; GABEROGLIO, C.; MITCHELL, K. W. Improving operating room efficiency in academic children’s hospital using Lean Six Sigma methodology. **Journal of Pediatric Surgery**, v. 52, n. 6, p. 1040–1044, 2017.

TORTORELLA, G. L.; FOGLIATTO, F. S.; ANZANELLO, M.; MARODIN, G. A.; GARCIA, M.; ESTEVES, R. R. Making the value flow: application of value stream mapping in a Brazilian public Healthcare organisation. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 28, n. 13–14, p. 1544–1558, 2017.

URRUTIA, I.; ERIKSEN, S. D. Application of the Balanced Scorecard in Spanish private health-care management. **Measuring Business Excellence**, v. 9, n. 4, p. 16–26, 2005. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/13683040510634808>>.

VALSANGKAR, N. P.; EPPSTEIN, A. C.; LAWSON, R. A.; TAYLOR, A. N. Effect of Lean processes on surgical wait times& efficiency in a tertiary care veterans affairs medical center. **JAMA Surgery**, v. 152, n. 1, p. 42–47, 2017.

VAN AKEN, E. M.; LETENS, G.; COLEMAN, G. D.; FARRIS, J.; VAN GOUBERGEN, D. Assessing maturity and effectiveness of enterprise performance measurement systems. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 54, n. 5/6, p. 400–418, 2005.

VAN ESSEN, J. T.; HURINK, J. L.; HARTHOLT, W.; VAN DEN AKKER, B. J. Decision support system for the operating room rescheduling problem. **Health Care Management Science**, v. 15, n. 4, p. 355–372, 2012.

VAN ROSSUM, L.; AIJ, K. H.; VAN DER ENG, N.; TEN HAVE, W. Lean Healthcare from a change management perspective. **Journal of Health Organization and Management**, v. 30, n. 3, p. 475–93, 2016.

VAN VEEN-BERKX, E.; ELKHUIZEN, S. G.; KALKMAN, C. J.; BUHRE, W. F.; KAZEMIER, G. Successful interventions to reduce first-case tardiness in Dutch university medical centers: Results of a nationwide operating room benchmark study. **American Journal of Surgery**, v. 207, n. 6, p. 949–959, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2013.09.025>>.

VAN VEEN-BERKX, E.; ELKHUIZEN, S. G.; VAN LOGTEN, S.; BUHRE, W. F.; KALKMAN, C. J.; GOOSZEN, H. G.; KAZEMIER, G. Enhancement opportunities in operating room utilization; With a statistical appendix. **Journal of Surgical Research**, v. 194, n. 1, p. 43–51, 2015a. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2014.10.044>>.

VAN VEEN-BERKX, E.; BITTER, J.; KAZEMIER, G.; SCHEFFER, G. J.; GOOSZEN, H. G. Multidisciplinary Teamwork Improves Use of the Operating Room: A Multicenter Study. **Journal of the American College of Surgeons**, v. 220, n. 6, p. 1070–1076, 2015b.

VAN VEEN-BERKX, E.; DE KORNE, D. F.; OLIVIER, O. S.; BAL, R. A.; KAZEMIER, G. Benchmarking operating room departments in the Netherlands. **Benchmarking: An International Journal**, v. 23, n. 5, p. 1171–1192, 2016. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/BIJ-04-2014-0035>>.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 195–219, 2002. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/01443570210414329>>.

WALDHAUSEN, J. H. T.; AVANSINO, J. R.; LIBBY, A.; SAWIN, R. S. Application of Lean methods improves surgical clinic experience. **Journal of Pediatric Surgery**, v. 45, n. 7, p. 1420–1425, 2010.

WARING, J. J.; BISHOP, S. Social Science & Medicine Lean Healthcare: Rhetoric , ritual and resistance. **Social Science & Medicine**, v. 71, n. 7, p. 1332–1340, 2010.

WARNER, C. J.; WALSH, D. B.; HORVATH, A. J.; WALSH, T. R.; HERRICK, D. P.; PRENTISS, S. J.; POWELL, R. J. Lean principles optimize on-time vascular surgery operating room starts and decrease resident work hours. **Journal of Vascular Surgery**, v. 58, n. 5, p. 1417–1422, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2013.05.007>>.

WETTSTEIN, T.; KUENG, P. A maturity model for performance measurement systems. **Management Information Systems**, n. 199 1, p. 113–122, 2002.

WEBER, R. S.; LEWIS, C. M.; EASTMAN, S. D.; HANNA, E. Y.; AKIWUMI, O.; HESSEL, A. C.; LAI, S. Y.; KIAN, L.; KUPFERMAN, M. E.; ROBERTS, D. B. Quality and Performance Indicators in an Academic Department of Head and Neck Surgery. **Archives of Otolaryngology -Head & Neck Surgery**, v. 136, n. 12, p. 1212–1218, 2010.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. Editora Campus, 6ª ed., 2004.

WOMACK, J.; BYRNE, A. P.; FIUME, O. J.; KAPLAN, G. S.; TOUSSAINT, J. Innovation series: going Lean in health care. **Institute for Healthcare Improvement**, p. 21, 2005.

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e Métodos**. Bookman, 2ª ed, 2001.

ZENG, Z.; XIE, X.; LI, J.; MENAKER, H.; SANFORD-RING, S. G. An Analytical Model for Performance Evaluation of Operating Room Schedules in Orthopedic Surgery. **2014 IEEE International Conference on Automation Science and Engineering (CASE)**, 2014.

ZENG, Z.; XIE, X.; MENAKER, H.; SANFORD-RING, S. G.; LI, J. Performance evaluation of operating room schedules in orthopedic surgery. **Flexible Services and Manufacturing Journal**, p. 1–26, 2016.

APÊNDICE A – Mapa de fluxo de valor desenvolvido para estruturação do SMD

O MFV desenvolvido no estudo de caso está anexado na última página desse exemplar (para versões físicas) ou na última página do documento (para versões digitais).

APÊNDICE B – Formulário A1: Ficha de marcação de tempos de processos cirúrgicos

A1	FICHA DE ANÁLISE DE <i>SETUP</i> DE SALA	Sala:
-----------	---	--------------

Data: ____/____/____**Número de funcionários envolvidos:**

Sequência	Atividade	Início	Término	Término
CIRCULANTE				
	Organizar e conferir o kit na farmácia e Realizar limpeza concorrente			
	Limpar mesa cirúrgica			
	Levar materiais para expurgo			
	Pegar kit na farmácia			
	Organizar a sala cirúrgica			
	Pegar material na CME/Arsenal			
FARMÁCIA				
	Montar kit na farmácia			
EQUIPE DE LIMPEZA				
	Limpar sala cirúrgica			

APÊNDICE C – Formulário A2: Ficha de marcação de tempos de processos cirúrgicos

A2	FICHA DE MARCAÇÃO DE TEMPOS DE PROCESSOS CIRÚRGICOS	Sala:
-----------	--	--------------

Data:	<input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>	Horário previsto:	<input type="text"/> :
Identificação do paciente:	<input type="text"/>	1ª cirurgia do dia?	<input type="text"/>
Tipo de cirurgia (EL/UR/EM):	<input type="text"/>	Cirurgia cancelada?	<input type="text"/>
		Ensino/Residência?	<input type="text"/>

SETOR DE ORIGEM DO PACIENTE

Paciente externo:	<input type="text"/>	UTI:	<input type="text"/>	Chegada do paciente no	<input type="text"/>
Pronto-Socorro:	<input type="text"/>	Enfermaria:	<input type="text"/>	centro cirúrgico:	<input type="text"/> :

PREPARAÇÃO DO PACIENTE

Preparação em sala?	<input type="text"/>	Início:	<input type="text"/> :	Término:	<input type="text"/> :
Preparação na SRPA?	<input type="text"/>				

PROCEDIMENTO CIRÚRGICO

Chegada do paciente na sala:	<input type="text"/> :	Chegada do anestesista:	<input type="text"/> :
Chegada do cirurgião:	<input type="text"/> :	Término da anestesia:	<input type="text"/> :
Início da anestesia:	<input type="text"/> :	Término da cirurgia:	<input type="text"/> :
Início da cirurgia:	<input type="text"/> :		
Saída do paciente da sala:	<input type="text"/> :		

RECUPERAÇÃO PÓS-ANESTÉSICA

Recuperação em sala?	<input type="text"/>	Início da RPA em sala:	<input type="text"/> :
		Liberação do anestesista:	<input type="text"/> :
		Liberação do enfermeiro:	<input type="text"/> :
		Término da RPA em sala:	<input type="text"/> :
Recuperação na SRPA?	<input type="text"/>	Entrada do paciente na SRPA:	<input type="text"/> :
		Liberação do anestesista:	<input type="text"/> :
		Liberação do enfermeiro:	<input type="text"/> :
		Saída do paciente da SRPA:	<input type="text"/> :

SETOR DE DESTINO DO PACIENTE

UTI:	<input type="text"/>	Outro:	<input type="text"/>	Saída do paciente do	<input type="text"/>
Alta hospitalar:	<input type="text"/>			centro cirúrgico:	<input type="text"/> :
Enfermaria:	<input type="text"/>				

APÊNDICE D – Formulário A3: Ficha de marcação de tempos para preparação de sala

A3	Ficha de marcação de tempos para PREPARAÇÃO de sala	SALA:
-----------	--	--------------

Data	Identificação do paciente	Horário de início	Horário de término	Assinatura do responsável
____/____/____		:	:	
____/____/____		:	:	
____/____/____		:	:	

APÊNDICE E – Formulário A4: Ficha de marcação de tempos para limpeza de sala

A4	Ficha de marcação de tempos de LIMPEZA de sala	SALA:
-----------	---	--------------

Data	Identificação do paciente	Horário de início	Horário de término	Limpeza terminal (S/N)?	Assinatura do responsável
____/____/____ _____		:	:		
____/____/____ _____		:	:		
____/____/____ _____		:	:		

**APÊNDICE F – Dados e cálculos para exemplificação dos indicadores da classe
“Processos cirúrgicos”**

Esse apêndice apresenta os dados utilizados e os cálculos realizados para exemplificar os indicadores da classe “Processos cirúrgicos” apresentados na subseção 5.3.6. O Quadro 29 apresenta os dados coletados para as 10 cirurgias a partir dos formulários apresentados nos Apêndices C, D e E.

Os Quadros 30 e 31 apresentam os dados principais e complementares para as 10 cirurgias, após análise dos dados coletados. Por fim, O Quadro 32 apresenta os cálculos realizados, com base nos indicadores propostos. Ressalta-se que o instante de início do procedimento representa o menor valor entre início de cirurgia e início de anestesia para um dado procedimento.

Quadro 29 – Dados coletados para exemplificação dos indicadores da classe “Processos cirúrgicos”

	Cirurgia 1			Cirurgia 2			Cirurgia 3		
Sector Destino	Enfermaria			Enfermaria			Enfermaria		
Fim Rec RPA	10:42			12:30			09:33		
Lib Enfermeiro RPA	10:28			12:29			09:22		
Lib Anestesista RPA	10:20			12:28			09:18		
Início Rec RPA	09:25			11:45			07:55		
Local Rec	SRPA			SRPA			SRPA		
Saída Paciente Sala	09:20			11:45			07:50		
Término Cirurgia	08:39			11:40			07:35		
Início Cirurgia	07:47			10:15			07:30		
Término Anestesia	09:16			11:35			07:45		
Início Anestesia	07:30			10:03			07:16		
Chegada Anestesista	07:20			09:55			07:07		
Chegada Cirurgião	07:20			09:55			07:11		
Chegada Paciente Sala	7:20			10:00			6:51		
Local Pred Paciente	Sala			Sala			Sala		
Fim Pred Paciente	7:27			10:08			7:02		
Início Pred Paciente	7:25			10:00			6:55		
Chegada Paciente CC	06:45			07:55			06:15		
Sector Origem	Enfermaria			Externo			Enfermaria		
Limd Term									
Fim Limd				09:30					
Início Limd				09:25					
Fim Pred Sala	07:26			10:09			06:47		
Início Pred Sala	07:22			10:00			06:31		
Núm Sala	1			1			1		
Cancelada									
Primeira Cirurgia Dia	x						x		
Tendo previsto									
Horário previsto							07:00		
Ensino/Residência									
Tipo Cirurgia	Eletiva			Eletiva			Eletiva		
Data Cirurgia	05/02/2018			05/02/2018			06/02/2018		

Cirurgia 4	Cirurgia 5	Cirurgia 6	Cirurgia 7	Cirurgia 8	Cirurgia 9	Cirurgia 10
Enfermaria	Enfermaria	Enfermaria	Enfermaria	Enfermaria	Enfermaria	Enfermaria
10:55	10:12	11:52	12:36	14:35	09:59	10:40
10:35	10:11	11:38	11:35	13:49	09:56	10:16
10:34	10:10	11:37	11:33	13:45	09:30	10:13
09:34	09:10	11:01	10:24	12:20	08:40	09:50
SRPA	SRPA	SRPA	SRPA	SRPA	SRPA	SRPA
09:30	09:00	10:50	10:20	12:10	08:30	09:40
09:10	08:40	10:35	10:00	11:50	07:55	09:20
08:45	07:35	10:20	07:50	11:15	07:30	09:15
09:30	08:50	10:45	10:10	11:55	07:25	09:20
08:30	07:05	10:05	07:25	11:05	07:15	09:00
08:20	06:50	09:50	07:00	10:50	07:00	08:55
08:20	07:10	09:50	07:05	10:50	07:05	09:00
8:25	6:48	9:58	7:10	10:58	7:10	8:50
Sala	Sala	Sala	Sala	Sala	Sala	Sala
8:35	7:00	10:03	7:20	11:05	7:12	8:56
8:26	6:50	10:00	7:12	11:00	7:10	8:52
08:20	06:30	09:30	07:10	10:15	07:05	07:40
Enfermaria	Enfermaria	Externo	Enfermaria	Externo	Externo	Enfermaria
08:06		09:25				
07:58		09:16				
08:12	06:40	09:40	06:51	10:47	06:48	08:50
08:06	06:23	09:30	06:33	10:30	06:35	08:45
1	1	1	1	1	1	1
	x		x		x	
09:00	07:00	10:00	07:00	10:00	07:00	08:00
Eletiva	Eletiva	Eletiva	Eletiva	Eletiva	Eletiva	Eletiva
06/02/2018	07/02/2018	07/02/2018	08/02/2018	08/02/2018	19/02/2018	19/02/2018

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 30 - Dados principais para cálculo dos indicadores da classe "Processos cirúrgicos"

	Cirurgia	Cirurgia	Cirurgia	Cirurgia	Cirurgia	Cirurgia	Cirurgia	Cirurgia	Cirurgia	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P10	Espera do paciente por liberação do setor (NAV D)									
	00:22:00	00:02:00	00:15:00	00:21:00	00:02:00	00:15:00	01:03:00	00:50:00	00:29:00	00:27:00
P9	Espera do paciente por alta do setor (NAV D)									
	00:08:00	00:01:00	00:04:00	00:01:00	00:01:00	00:01:00	00:02:00	00:04:00	00:26:00	00:03:00
P8	Recuperação pós-anestésica (AV)									
	00:55:00	00:43:00	01:23:00	01:00:00	01:00:00	00:36:00	01:09:00	01:25:00	00:50:00	00:23:00
P7	Espera do paciente por SRPA (NAV D)									
	00:05:00	00:00:00	00:05:00	00:04:00	00:10:00	00:11:00	00:04:00	00:10:00	00:10:00	00:10:00
P6	Espera do paciente por liberação de sala (NAV D)									
	00:04:00	00:05:00	00:05:00	00:00:00	00:10:00	00:05:00	00:10:00	00:15:00	00:35:00	00:20:00
P5	Procedimento (AV)									
	01:46:00	01:37:00	00:29:00	01:00:00	01:45:00	00:40:00	02:45:00	00:50:00	00:40:00	00:20:00
P4	Espera de paciente por procedimento (NAV D)									
	00:03:00	00:00:00	00:14:00	00:00:00	00:05:00	00:02:00	00:05:00	00:00:00	00:03:00	00:04:00
P3	Espera de paciente por sala (NAV D)									
	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
P2	Preparação do paciente (AV)									
	00:02:00	00:08:00	00:07:00	00:09:00	00:10:00	00:03:00	00:08:00	00:05:00	00:02:00	00:04:00
P1	Espera de paciente por preparação (NAV D)									
	00:40:00	02:05:00	00:40:00	00:06:00	00:20:00	00:30:00	00:02:00	00:45:00	00:05:00	01:12:00

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 31 - Dados complementares para cálculo dos indicadores da classe "Processos cirúrgicos"

	Cirurgia	Cirurgia	Cirurgia	Cirurgia	Cirurgia	Cirurgia	Cirurgia	Cirurgia	Cirurgia	Cirurgia
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C7 Atraso cirúrgico			00:16:00		00:05:00	00:05:00	00:25:00	01:05:00	00:15:00	01:00:00
C6 Turnaround	00:47:00		00:45:00		01:15:00		00:55:00		01:05:00	
C5 Turnover	00:40:00		00:35:00		00:58:00		00:38:00		00:20:00	
C4 Espera de sala por paciente			00:04:00	00:13:00	00:08:00	00:18:00	00:19:00	00:11:00	00:22:00	00:00:00
C3 Setup de sala	00:04:00	00:44:00	00:16:00	00:14:00	00:17:00	00:24:00	00:18:00	00:17:00	00:13:00	00:05:00
C2 Limpeza de sala		00:05:00		00:08:00		00:09:00				
C1 Preparação de sala	00:04:00	00:09:00	00:16:00	00:06:00	00:17:00	00:10:00	00:18:00	00:17:00	00:13:00	00:05:00

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 32 - Cálculos propostos para indicadores da classe "Processos cirúrgicos"

Indicador	Cálculos
Tempo de permanência do paciente no centro cirúrgico	$= P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7 + P8 + P9 + P10$
Tempo de permanência do paciente na sala pré-operatória	$= P1 + P2 + P3$
Tempo de permanência do paciente na sala cirúrgica	$= P4 + P5 + P6$
Tempo de permanência do paciente na sala de recuperação pós-anestésica (SRPA)	$= P7 + P8 + P9 + P10$
Tempo de dedicação de sala pré-operatória	$= P1 + P2 + P3$
Tempo de dedicação de sala cirúrgica	$= P4 + P5 + P6 + C3 + C4$
Tempo de dedicação de SRPA	$= P7 + P8 + P9 + P10$
Tempo de utilização de sala pré-operatória	$= P2$
Tempo de utilização de sala cirúrgica	$= P5 + C3$
Tempo de utilização de SRPA	$= P8$
Tempo de ociosidade de sala pré-operatória	$= P1 + P3$
Tempo de ociosidade de sala cirúrgica	$= P4 + P6 + C4$
Tempo de ociosidade de SRPA	$= P7 + P9 + P10$
Tempo de procedimento	$= P5$
Utilização de sala padrão	$= P5 / (P4 + P5 + P6 + C3 + C4)$
Utilização de sala com paciente	$= (P4 + P5 + P6) / (P4 + P5 + P6 + C3 + C4)$
Tempo de preparação de sala	$= C1$
Tempo de limpeza de sala	$= C2$
Tempo de <i>setup</i> de sala	$= C3$
Tempo de <i>turnover</i>	$= C5$
Tempo de <i>turnaround</i>	$= C6$
Utilização de sala ajustada	$= (P5 + C3) / (P4 + P5 + P6 + C3 + C4)$
Tempo de espera do paciente no centro cirúrgico	$= P1 + P3 + P4 + P6 + P7 + P9 + P10$
Tempo de atraso para início de cirurgia	$= \text{Instante de início do procedimento} - \text{Horário previsto}$
Tempo de atraso para início de primeira cirurgia do dia	$= \text{Instante de início do procedimento} - \text{Horário previsto (para primeira cirurgia do dia)}$

Fonte: Elaborado pelo autor.

**APÊNDICE G – Dados e cálculos para exemplificação dos indicadores da classe
“Sustentabilidade financeira”**

Esse apêndice apresenta os dados utilizados e os cálculos realizados para exemplificar os indicadores da classe “Sustentabilidade financeira” apresentados na subseção 5.3.6. Os dados utilizados foram obtidos por meio de reuniões com os responsáveis do setor e acesso à planilhas eletrônicas do hospital referentes a dois meses de operação de 2018. O Quadro 33 apresenta os dados coletados e o Quadro 34 apresenta os cálculos realizados, com base nos indicadores propostos.

Quadro 33 - Dados principais para cálculo dos indicadores da classe "Sustentabilidade financeira"

Código	Parâmetro	Valor
F1	Receita média por mês	R\$ 1.602.123,79
F2	Custo fixo médio por mês	R\$ 846.449,00
F3	Custo variável médio por mês	R\$ 824.613,00
D1	Tempo de utilização de sala cirúrgica	88 min/cirurgia
D2	Tempo de ociosidade de sala cirúrgica	24 min/cirurgia
D3	Tempo de dedicação de sala cirúrgica	112 min/cirurgia (1,9 h/cirurgia)
D4	Número médio de dias úteis por mês	22 dias/mês
D5	Número médio de cirurgias realizadas	40 cirurgias/dia (880 cirurgias/mês)
D6	Número de salas cirúrgicas disponíveis	11 salas
D7	Tempo disponível para cirurgia por sala por dia	11 horas/dia
D8	Tempo disponível no centro cirúrgico por mês	2662 horas/mês (D4 x D6 x D7)
D9	Tempo dedicado no centro cirúrgico por mês	1672 horas/mês (D3 x D4 x D5)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 34 - Cálculos propostos para indicadores da classe "Sustentabilidade financeira"

Indicador de desempenho	Resultado
Custo unitário fixo	= F2/D5
Custo unitário variável	= F3/D5

Custo unitário total	= Custo unitário fixo + Custo unitário variável
Receita unitária	= $F1/D5$
Margem de contribuição unitária	= Receita unitária – Custo unitário variável
Ponto de equilíbrio unitário	= $F2/\text{Margem de contribuição unitária}$
Custo horário fixo	= $F2/D9$
Custo horário variável	= $F3/D9$
Custo horário total	= Custo horário fixo + Custo horário variável
Receita horária	= $F1/D9$
Margem de contribuição horária	= Receita horária – Custo horário variável
Ponto de equilíbrio horário	= $F2/\text{Margem de contribuição horária}$
Custo fixo de sala ociosa	= $F2/D8$
Custo de oportunidade de cirurgia não-realizada	= $(F1 - F3) / D9$
Custo horário de sala ociosa	= Custo fixo de sala ociosa + Custo de oportunidade de cirurgia não-realizada

Fonte: Elaborado pelo autor.

FLUXO DE INFORMAÇÕES

FLUXO DO PACIENTE

FLUXO DE ATIVIDADES DE SUPORTE